

# **SISTEM DIAGNOSIS PENYAKIT PADA SAPI POTONG MENGUNAKAN METODE *BAYESIAN NETWORK***

## **SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:  
Greviko Bayu Kristi  
NIM: 135150201111128



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**



## PENGESAHAN

SISTEM DIAGNOSIS PENYAKIT PADA SAPI POTONG MENGGUNAKAN  
METODE BAYESIAN NETWORK

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan  
Memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :  
Greviko Bayu Kristi  
NIM : 135150201111128

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
30 Juli 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc.  
NIP: 19680430 200212 1 001

Dosen Pembimbing II



Edy Santoso, S.Si, M.Kom.  
NIP: 19740414 200312 1 004

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



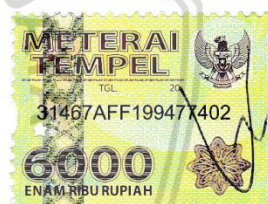
Tri Astoto Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP: 19710518 200321 1 001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan pertauran perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 30 Juli 2018



Greviko Bayu Kristi

NIM: 135150201111128

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ***“Sistem Diagnosis Penyakit Pada Sapi Potong Menggunakan Metode Bayesian Network”*** dengan baik. Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pengerjaan skripsi, diantaranya:

1. Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu dan saran selama penyusunan skripsi ini.
2. Edi Santoso, S.Si, M.Kom, selaku dosen pembimbing II yang juga telah banyak memberikan ilmu dan saran selama penyusunan skripsi ini.
3. Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Brawijaya.
5. Seluruh Civitas Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.
6. Orang tua saya Ibu Ninis Sriwahyuningsih yang telah memberi motivasi, kasih sayang serta dukungan moril dan materil.
7. Kakak saya Ngurah Edi Siswanto dan Yanik Maria yang selalu memberi dukungan, semangat, dan do’a dari awal pengerjaan skripsi hingga selesai.
8. Para sahabat Fathul Hakim, Irma Pujadayanti, Yosua Christopher, Rizal Rudiantoro, Daniel Agara dan Evelyn Febrina yang selalu menemani, memberikan dukungan dan do’a hingga tahap akhir pengerjaan skripsi.

Semoga jasa dan amal baik mendapatkan balasan dari Tuhan. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan materi dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca terutama mahasiswa FILKOM Universitas Brawijaya.

Malang, 30 Juli 2018

Penulis

[grevikob@gmail.com](mailto:grevikob@gmail.com)

## ABSTRAK

Sapi merupakan hewan ternak yang banyak memiliki potensi ekonominya. Sapi yang berpenyakit sangat memiliki dampak negatif terhadap manusia. Penyakit pada hewan ternak sapi dapat menular dengan cepat, dan dapat berakibat fatal, yaitu kematian. Penyakit tersebut dapat timbul disebabkan oleh bakteri, virus, jamur, dan parasit. Untuk mencegah agar penyakit sapi tidak menular, maka peternak sapi harus mengetahui terlebih dahulu mengenai penyakit-penyakit pada hewan ternak sapi, sehingga dapat dilakukan pencegahan dan pengobatan terhadap hewan ternak sapi sedini mungkin. Untuk mengetahui diagnosis penyakit yang menyerang hewan sapi secara cepat perlu dibuat alat bantu berupa sistem pakar. Sistem pakar adalah sebuah sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam memecahkan suatu masalah yang ada. Untuk itu perlu dikembangkan suatu sistem pakar agar peternak dan masyarakat umum dapat mengetahui dan mendeteksi sedini mungkin mengenai penyakit hewan ternak sapi, agar dapat dilakukan penanganan yang cepat sebelum berkonsultasi dengan dokter. Diagnosis penyakit hewan sapi ini menggunakan metode *Bayesian Network*. Proses diagnosis dilakukan dengan memasukkan fakta gejala pada sapi yang selanjutnya dihitung dengan menggunakan *Bayesian Network*. Hasil akhir dari sistem ini yaitu diagnosis penyakit yang menyerang hewan sapi beserta rekomendasi solusi pengendaliannya. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 93.33%, sehingga dapat disimpulkan sistem diagnosis penyakit sapi potong menggunakan metode *Bayesian network* mampu bekerja dengan baik.

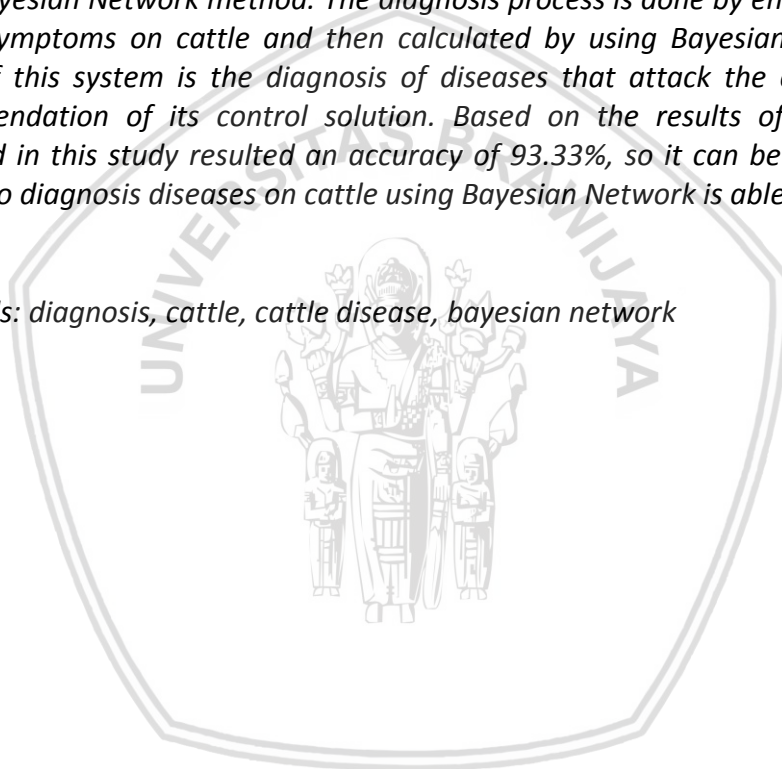
Kata Kunci: diagnosis sapi, penyakit sapi, *bayesian network*



## ABSTRACT

*Cattle are animals that have a lot of economic potential. Diseases of cattle can be spread quickly, and can make the cattle dead. Diseases of cattle can be caused by bacteria, viruses, fungi, and parasites. To prevent diseases of cattle is not continues, the farmers of cattle must know about diseases in animals cow, so it can do the prevention and treatment as early as possible... To diagnosis which diseases that attack cattle, it is necessary to build an expert systems. Expert system is a system designed to mimic the expertise of an expert in solving the problem. Therefore we should be developed an expert system to make the farmers and peple can know and detect the diseases as early as possible, so that treatment can be done quickly before the farmers consulting with a doctor. This diagnosis on diseases of cattle is using Bayesian Network method. The diagnosis process is done by entering the facts of the symptoms on cattle and then calculated by using Bayesian Network. The result of this system is the diagnosis of diseases that attack the cattle with the recommendation of its control solution. Based on the results of the test that coducted in this study resulted an accuracy of 93.33%, so it can be concluded this system to diagnosis diseases on cattle using Bayesian Network is able to work well.*

*Keywords: diagnosis, cattle, cattle disease, bayesian network*



## DAFTAR ISI

PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR KODE PROGRAM .....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6. Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB 2 LANDASAN PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Kajian Pustaka .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Antarmuka ( <i>Interface</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Basis Pengetahuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Akuisisi Pengetahuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Mesin Inferensi ( <i>Inference Engine</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6. Bayesian Network .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6. Penyakit Sapi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7. Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Studi Literatur.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Analisa Kebutuhan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1. Kebutuhan Perangkat Keras.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2. Kebutuhan Perangkat Lunak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3. Kebutuhan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Perancangan Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Implementasi Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6. Pengujian Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7. Pengambilan Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB 4 PERANCANGAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1. Identifikasi Pengguna .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2. Analisa Kebutuhan Proses.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3. Analisa Kebutuhan Keluaran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2. Perancangan Sistem Diagnosis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1. Akuisisi Pengetahuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



4.2.2.	Basis Pengetahuan .....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3.	Mesin Inferensi.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4.	Antarmuka.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 IMPLEMENTASI .....		Error! Bookmark not defined.
5.1.	Lingkungan Implementasi .....	Error! Bookmark not defined.
5.1.1.	Lingkungan Perangkat Keras .....	Error! Bookmark not defined.
5.1.2.	Lingkungan Perangkat Lunak .....	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Batasan Implementasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.	Implementasi Algoritma.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.1.	Implementasi Proses Perhitungan <i>Conditional Probability Tabel</i> (CPT).....	Error! Bookmark not defined.
5.3.2.	Implementasi Proses Perhitungan <i>Joint Probability Distribution</i> (JPD).....	Error! Bookmark not defined.
5.3.3.	Implementasi Proses Posterior Probability.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.4.	Implementasi Proses Perhitungan <i>Inferensi Probabilistik</i> .....	Error! Bookmark not defined.
5.4.	Implementasi Antarmuka.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.1.	Halaman Utama .....	Error! Bookmark not defined.
5.4.2.	Halaman Diagnosis .....	Error! Bookmark not defined.
5.4.3.	Halaman Hasil Diagnosis .....	Error! Bookmark not defined.
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....		Error! Bookmark not defined.
6.1.	Pengujian Akurasi.....	Error! Bookmark not defined.
6.1.1.	Skenario Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.1.2.	Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
6.1.3.	Prosedur.....	Error! Bookmark not defined.
6.1.4.	Hasil .....	Error! Bookmark not defined.
6.1.5.	Analisis Pengujian Akurasi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 7 PENUTUP .....		Error! Bookmark not defined.
7.1.	Kesimpulan .....	Error! Bookmark not defined.
7.2.	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Graf Berarah .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Graf Contoh Kasus .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Pohon Perancangan .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Struktur <i>Bayesian Network</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Detail Struktur <i>Bayesian Network</i> Askariasis	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Detail Struktur <i>Bayesian Network</i> BEF .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Detail Struktur <i>Bayesian Network</i> Bloat ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Detail Struktur <i>Bayesian Network</i> Endometritis	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Detail Struktur <i>Bayesian Network</i> Mastitis	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Detail Struktur <i>Bayesian Network</i> Pneumonia	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Detail Struktur <i>Bayesian Network</i> Retensio	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Detail Struktur <i>Bayesian Network</i> Scabies	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 Mesin Inferensi <i>Forward Chaining</i> dengan Metode <i>Bayesian Networ</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 Flowchart Metode <i>Bayesian Network</i> ....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 Flowchart Hitung <i>Prior Probability</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14 Flowchart Hitung <i>Conditional Probability Tabel</i> (CPT)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.15 Flowchart Hitung <i>Joint Probability Distribution</i> (JPD)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.16 Flowchart Hitung <i>Posterior Probability</i> dan <i>Inferensi Probabilistik</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.17 Desain Antarmuka Halaman Utama .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.18 Desain Antarmuka Halaman Diagnosis ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.19 Desain Antarmuka Halaman Diagnosis ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1 Diagram Implementasi .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2 Halaman Utama .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.3 Halaman Diagnosis .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.4 Halaman Hasil Diagnosis .....	Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Identifikasi Pengguna .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Akuisisi Pengetahuan .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Basis Pengetahuan .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Data Latih Penyakit Sapi .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Aturan Diagnosis Penyakit Askariasis .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Aturan Diagnosis Penyakit BEF .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Aturan Diagnosis Penyakit Bloat .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.8 Aturan Diagnosis Penyakit Endometritis .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.9 Aturan Diagnosis Penyakit Mesistis .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.10 Aturan Diagnosis Penyakit Pneumonia .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.11 Aturan Diagnosis Penyakit Retensio .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.12 Aturan Diagnosis Penyakit Scabies .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.13 <i>Prior Probability</i> Penyakit Sapi .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.14 <i>Conditional Probability Tabel</i> (CPT) .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.15 <i>Joint Probability Distribution</i> (JPD) .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.16 <i>Posterior Probability</i> (PP) .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.17 <i>Inferensi Probabilistik</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1 Pengujian Akurasi .....	Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5. 1 Perhitungan *Conditional Probability Tabel* (CPT)Error! Bookmark not defined.

Kode Program 5. 2 Perhitungan *Joint Probability Distribution* (JPD)Error! Bookmark not defined.

Kode Program 5. 3 Perhitungan *Posterior Probability*.. Error! Bookmark not defined.

Kode Program 5. 3 Perhitungan *Inferensi Probabilistik* Error! Bookmark not defined.



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sapi potong merupakan hewan ternak yang memiliki potensi ekonomi yang cukup menjanjikan sebagai bahan pangan. Keberhasilan dalam beternak sapi tidak hanya pada pengembangan jumlah sapi yang dipelihara, tetapi juga dalam segi pengawasan dan perawatan (Nisak, 2015). Penyakit pada sapi potong merupakan sesuatu yang harus mendapatkan perhatian khusus dari para peternak, karena merupakan salah satu hambatan terbesar dari usaha peternakan. Agar dapat mengantisipasinya sebaiknya peternak membekali diri dengan pengetahuan dasar mengenai macam-macam penyakit.

Tuntutan daging sapi yang berkualitas sangat berpengaruh dari kesehatan sapi, sehingga dibutuhkan adanya penjaminan kesehatan sedini mungkin untuk mengatasi timbulnya penyakit-penyakit pada sapi. Untuk mengetahui penyakit sapi para peternak sapi lazimnya menghubungi dokter hewan setempat untuk mendiagnosis penyakit yang diderita oleh sapi (Dewi, 2015). Permasalahan yang muncul adalah, dokter atau mantri hewan sangat jarang terutama di pedesaan. Sehingga ketika hewan ternak sapi mengalami sakit, para peternak akan melakukan tindakan pengobatan dengan cara tradisional atau dengan pengobatan seadanya saja. Jika penyakit yang diderita sapi parah kadangkala bisa sampai menyebabkan kematian, karena minimnya pengetahuan tentang pengobatan kepada hewan ternak. Hal ini sangatlah merugikan bagi para peternak sapi. Adapun dokter hewan, jika kita mendatangkan dokter hewan untuk memeriksa ternak sapi yang mengalami sakit biaya yang harus dikeluarkan sangat banyak. Setiap peternak mendatangkan seorang dokter atau mantri hewan untuk melakukan pemeriksaan terhadap sapi yang sedang sakit, maka biaya harus dibayarkan kepada sang dokter hewan sangat mahal. Meskipun penyakit yang dialami sapi tidak harus ditindak dengan pengobatan langsung.

Hal ini sangatlah tidak diharapkan oleh peternak sapi sehingga sangat dibutuhkan alternative untuk mengatasi hal tersebut seperti menggantikan para dokter dengan sistem lain. Pada dasarnya setiap manusia memiliki keahlian yang berbeda tetapi keberadaan para ahli sangat jarang. Jumlah pakar atau dokter hewan sendiri masih sangat terbatas. Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu sistem yang dapat mengisi kekosongan para ahli dan dapat digantikan oleh suatu sistem yang disebut dengan sistem pakar.

Saat ini sistem identifikasi penyakit banyak diimplementasikan dalam dunia kesehatan untuk mendiagnosis penyakit. Oleh karena itu, aplikasi sistem pakar ini memberikan informasi penting bagi peternak mengetahui sejak dini kemungkinan penyebab adanya penyakit, cara penyebarannya dan saran tindakan sendiri yang dilakukan untuk penanggulangannya. Dengan demikian penyebaran dapat diatasi jauh sebelum sapi menderita penyakit kritis. Penulis akan menggunakan metode *Bayesian Network* untuk mendiagnosis penyakit sapi. *Bayesian Network* adalah

model grafis sebuah hubungan probabilistik antar satu set variabel. *Bayesian Network* juga mempunyai akurasi yang cukup bagus dalam mendiagnosis.

Beberapa penelitian pernah dilakukan untuk mendiagnosis penyakit pada manusia, hewan dan tumbuhan. Salah satunya penelitian yang berjudul “Sistem Diagnosis Penyakit Mulut menggunakan Metode *Bayesian Network*” dalam penelitian tersebut menunjukkan tingkat akurasi diagnosis sebesar 86,13% (Febrian, 2017). Penelitian berikutnya yang berjudul “ Sistem Pakar Diagnosis Penyakit *Schizophrenia* Menggunakan Metode *Bayesian Network* ”. Dalam penelitian tersebut menunjukkan metode *Bayesian Network* dapat mendiagnosis penyakit *schizophrenia* dengan akurasi mencapai 92,86% (Wardhani, 2017) . Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Bayesian Network* dapat berfungsi baik dalam mendiagnosis sebuah penyakit.

Berdasarkan gambaran tersebut merupakan sebuah permasalahan yang akan penulis pecahkan melalui penelitian tugas akhir ini yang berjudul “Sistem Diagnosis Penyakit Pada Sapi Potong Menggunakan Metode *Bayesian Network*” diharapkan dengan adanya sistem diagnosis ini maka gejala penyakit pada Sapi akan mudah didiagnosis dengan cepat. Sistem diagnosis ini juga diharapkan dapat membantu para peternak sapi dalam mendiagnosis penyakit dan dapat memberikan rekomendasi upaya pengendalian yang harus dilakukan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang dikaji adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan sistem diagnosis dengan metode *Bayesian Network* agar bisa mendiagnosis penyakit sapi potong.
2. Bagaimana hasil pengujian yang dilakukan sistem diagnosis penyakit pada sapi potong dengan *Bayesian Network*.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Mengimplementasikan algoritma *Bayesian Network* dalam sistem diagnosis penyakit sapi potong.
2. Untuk menguji metode *Bayesian Network* pada proses diagnosis penyakit sapi potong

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari pengembangan sistem diagnosis penyakit pada hewan ternak sapi adalah diharapkan dapat membantu para peternak sapi dalam melakukan diagnosis penyakit sejak dini sehingga dapat diketahui penyakit yang sedang diderita oleh sapi sehingga penyakit dapat diatasi.



## 1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari mantri hewan di Kabupaten Jombang.
2. Diagnosis penyakit dilakukan berdasarkan gejala yang dialami hewan sapi.
3. Jenis penyakit yang menyerang hewan sapi ini berjumlah 8 penyakit dan 18 gejala penyakit.
4. Hasil keluaran yang didapat dari sistem berupa penyakit yang menyerang hewan sapi dan solusi pengendalian atau pengobatannya.
5. Pada penelitian ini pengujian yang dilakukan adalah pengujian akurasi sistem.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir, maka sistematika penulisan sebagai berikut:

### BAB 1 PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang dalam membangun Sistem diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode *bayesian network* yang bersistematis dan berkesinambungan. Penulisan dimulai dari latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### BAB 2 LANDASAN PUSTAKA

Membahas kajian pustaka dan dasar teori berdasarkan referensi-referensi yang saling berkaitan dan mendukung dalam penelitian. Dasar teori yang digunakan, diantaranya *bayesian network*, *forward chaning*, penyakit sapi dan gejala – gejala penyakit sapi.

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan langkah-langkah secara sistematis dalam menerapkan metode *bayesian network* untuk diagnosis penyakit pada sapi dan langkah kerja dalam penulisan tugas akhir.

### BAB 4 PERANCANGAN SISTEM

Membahas tentang perancangan sistem yang akan dibangun dalam implementasi metode *Bayesian Network* untuk diagnosis penyakit pada sapi. Seperti perancangan tampilan, algoritma dan alur program sistem yang akan diimplementasikan.

## BAB 5 IMPLEMENTASI

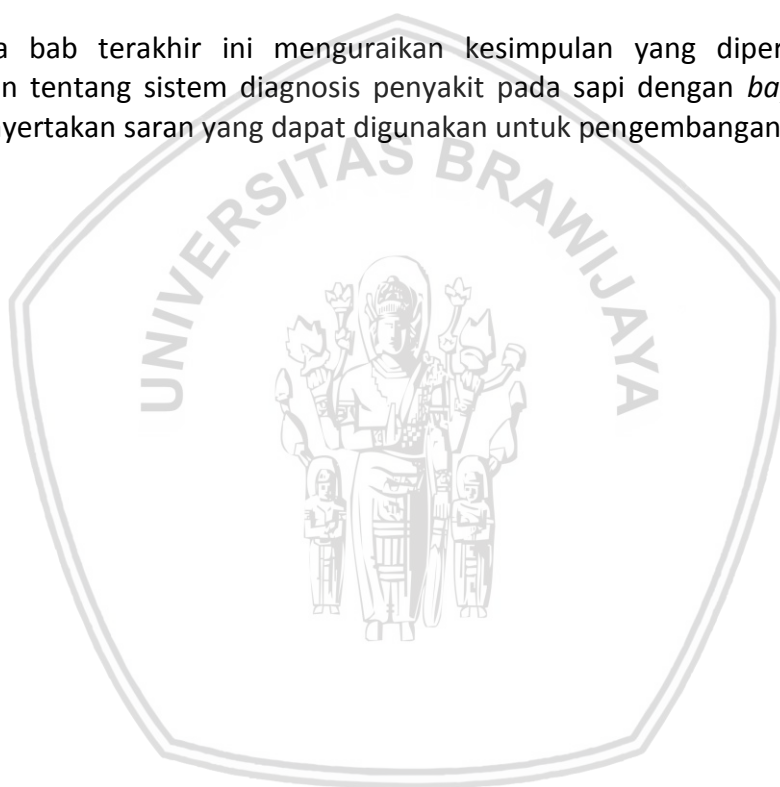
Membahas tentang implementasi sistem diagnosis penyakit pada sapi dengan *bayesian network* yang diterapkan berdasarkan hasil perancangan sistem yang telah dilakukan, seperti mengimplementasikan desain algoritma menggunakan bahasa pemrograman berdasarkan perancangan sistem sebelumnya.

## BAB 6 PENGUJIAN

Menguraikan tentang pengujian fungsionalitas sistem untuk diagnosis penyakit pada sapi dengan metode *bayesian network*, pengujian yang dilakukan adalah pengujian akurasi

## BAB 7 PENUTUP

Pada bab terakhir ini menguraikan kesimpulan yang diperoleh terhadap penelitian tentang sistem diagnosis penyakit pada sapi dengan *bayesian network* dan menyertakan saran yang dapat digunakan untuk pengembangan selanjutnya.



## BAB 2 LANDASAN PUSTAKA

Landasan kepustakaan yang dipakai untuk menunjang dalam laporan penelitian yang berjudul Sistem Diagnosis Penyakit Pada Sapi Potong Menggunakan Metode *Bayesian Network* ini meliputi, Metode *Bayesian Network* dan Penyakit Pada Sapi.

### 2.1. Kajian Pustaka

Implementasi metode *Bayesian Network* untuk mendiagnosis penyakit mata, metode tersebut dapat mendiagnosis 6 penyakit mata. Metode *Bayesian Network* dapat memberikan hasil berupa nilai probabilitas jenis penyakit mata berdasarkan gejala yang dipilih. Perbandingan diagnosis sistem terhadap diagnose dokter spresialis mata pada 7 orang pasien memberikan nilai akurasi sebesar 85,7%. Penelitian ini membuktikan bahwa metode *Bayesian Network* sangat baik digunakan untuk mendiagnosis penyakit mata (Kurniawan, 2011)

Penelitian berikutnya adalah mengenai penerapan metode Bayesian Network untuk diagnosis penyakit *Schizophrenia*. Pada penelitian tersebut metode *Bayesian Network* digunakan untuk menghitung hasil diagnosis, dari gejala-gejala yang telah diinputkan pasien sehingga menghasilkan keluaran berupa penyakit yang diderita. Sistem tersebut dapat mendiagnosis dengan nilai akurasi yang sangat bagus yaitu sebesar 92,86%. Dengan hasil akurasi tersebut menunjukkan metode *Bayesian Network* sangat baik dalam mendiagnosis penyakit *Schizophrenia* (Wardhani, 2017).

Penelitian lainnya yaitu mengenai sistem pakar diagnosis penyakit mulut menggunakan metode *Bayesian Network*. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa untuk mendiagnosis penyakit mulut dapat digunakan metode *Bayesian Network*. Proses diagnosis dilakukan dengan cara memasukkan fakta gejala yang terjadi pada pasien. Hasil pengujian akurasi didapatkan akurasi sebesar 86,13% melalui 3 kali percobaan dengan variasi yang berbeda menggunakan 23 data uji. Dengan hasil akurasi yang cukup tinggi dapat disimpulkan *Bayesian Network* dapat melakukan diagnosis dengan baik (Febrian, 2017).

### 2.2. Antarmuka (*Interface*)

Antarmuka digunakan untuk mempermudah komunikasi antara sistem dan pemakainya. Pada komponen ini terjadi dialog antara program dan user, dimana sistem menerima input berupa informasi dan instruksi dari user, dan sistem memberikan output berupa informasi kepada user.

Pada sistem diagnosis penyakit sapi potong ini yang menjadi input sistem data pribadi pengguna. Selanjutnya pengguna akan memilih gejala yang dialami oleh sapi dikolom yang telah disediakan oleh sistem. Sedangkan output sistem adalah nama penyakit dan cara menanggulangi penyakit sapi potong.

### 2.3. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan dapat dikatakan sebagai kumpulan informasi dan pengalaman seorang ahli pada suatu bidang tertentu. Ada dua bentuk basis pengetahuan yang umum digunakan, yaitu:

a) Pendekatan berbasis aturan (*Rule Based Reasoning*)

Pengetahuan direpresentasikan ke dalam bentuk fakta (*facts*) dan aturan (*rule*), bentuk dari representasi ini terdiri dari premis dan kesimpulan. Pada pendekatan ini, pengetahuan dipresentasikan dengan bentuk: *if-then*.

b) Pendekatan berbasis kasus (*Case Based Reasoning*)

Pada pendekatan berbasis kasus, knowledge base akan berisi solusi – solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang.

Beberapa struktur basis pengetahuan pada sistem diagnosis ini adalah sebagai berikut:

1. Basis pengetahuan gejala-gejala penyakit sapi potong.
2. Basis pengetahuan penyakit sapi potong.
3. Basis pengetahuan *Bayesian Network*.

## 2.4. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan merupakan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan kedalam program komputer. Dalam hal ini *knowledge engineer* berusaha untuk menyerap pengetahuan yang selanjutnya akan ditransfer ke dalam basis pengetahuan.

## 2.5. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi merupakan otak dari sistem diagnosis yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Mesin inferensi bertindak sebagai penarikan kesimpulan dan mengontrol mekanisme dari sistem diagnosis.

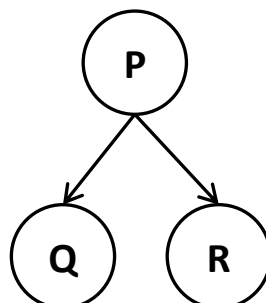
## 2.6. Bayesian Network

*Bayesian Network* adalah salah satu *Probabilistic Graphical Model (PGM)* yang sederhana yang dibangun dari teori probabilistic dan teori graf. Teori probabilistic berhubungan langsung dengan data sedangkan teori graf berhubungan langsung dengan bentuk representasi yang ingin didapatkan (Kurniawan, 2011). Bagian utama *Bayesian Network* ada dua : pertama adalah struktur grafis berfungsi untuk menetapkan satu set ketergantungan. Yang kedua kemandirian hubungan antara variabel dan satu set *conditional probability Tabel (CPT)* untuk mengukur kekuatan dari hubungan ketergantungan (Wardhani, 2017).

*Bayesian Network* didasarkan atas teorema Bayes. *Teorema Bayes* menyatakan jika  $S$  suatu ruang contoh  $\{A_1, \dots, A_n\}$  merupakan sekatan  $S$  dengan syarat  $P(A_i) \neq 0$ .  $i = 1, \dots, n$ ;  $A_i \cap A_j \neq \emptyset$ . Jika  $B$  merupakan suatu kejadian pada ruang contoh  $S$  dengan syarat  $P(B) \neq 0$  (Prasetyo, 2016). *Teorema Bayes* adalah sebuah pendekatan untuk ketidakpastian yang diukur dengan probabilitas. Rumus teorema bayes dituliskan pada Persamaan 2.1.

$$P(A_i|B) = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{P(B)} \quad \text{Persamaan (2.1)}$$

*Bayesian Network* merupakan pasangan dari  $(G,P)$  dimana  $G=(N,E)$  merupakan *Directed Acyclic Graph* (DAG) atau biasa disebut graf berarah, sedangkan  $P$  merupakan sebaran peluang bersyarat. Untuk mengilustrasikan *Directed Acyclic Graph* (DAG) dapat dilihat Gambar 2.1.



**Gambar 2.1 Graf Berarah**

Suatu graf  $G=(N,E)$  terdiri dua gugus objek yaitu  $N=(n1,n2,n3....)$  merupakan suatu gugus tak kosong yang unsur-unsurnya disebut simpul (*node*) dan gugus  $E=(e1,e2,e3....)$  yang unsur-unsurnya disebut sisi (*edge*), dengan demikian masing-masing edge didefinisikan dengan pasangan tidak terurut  $(ni,nj)$ .

Parent didefinisikan sebagai *node* yang dijadikan syarat, sedangkan *node* yang diberikan syarat disebut *child*. Pada Gambar 2.1 dapat dijelaskan bahwa  $P$  merupakan *parent* dari  $Q$  dan  $R$  atau dapat juga dijelaskan  $Q$  dan  $R$  adalah *child* dari  $P$ .

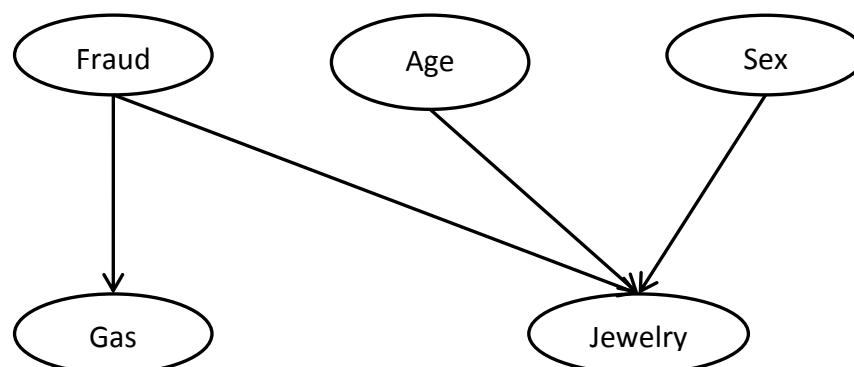
Untuk membuat model *Bayesian Network* melibatkan dua langkah yaitu:

1. Membuat struktur jaringan

Struktur jaringan dalam *Bayesian Network* dibentuk dalam satu graf. Graf terdiri dari kumpulan *node* dan *edge*, *node* adalah titik simpul, sedangkan *graf* adalah garis yang menghubungkan *node* tersebut.

2. Mengestimasi nilai peluang setiap *node*.

Untuk mengilustrasikan proses dari *Bayesian Network*, dibawah ini merupakan contoh kasus yang disajikan dalam sebuah bentuk *graf* pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2 Graf Contoh Kasus**

Berdasarkan graf Gambar 2.2, didapatkan Persamaan 2.2 yang digunakan untuk menyelesaikan *Bayesian Network*.

$$\begin{aligned} P(a|f) &= P(a) \\ P(s|f,a) &= P(s) \\ P(g|f,s,a) &= P(g|f) \\ P(j|f,a,s,g) &= P(j|f,a,s) \end{aligned} \quad \text{Persamaan (2.2)}$$

Pada Persamaan 2.2 dapat dilihat, *Bayesian Network* akan menyelesaikan permasalahan berdasarkan struktur graf yang terbentuk. Pada Persamaan 2.2 yang pertama yaitu  $P(a|f)$  dinyatakan peluang terjadinya ' $a$ ' dan ' $f$ ' tidak memiliki ketergantungan satu sama lain, persamaan tersebut bias disederhanakan menjadi  $P(a)$  dan begitu juga dengan persamaan lainnya.

Berdasarkan contoh kasus pada Gambar 2.2 maka probabilitas  $f$  jika diberikan semua variabel yang ada dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.4.

$$P(f|a,s,g,j) = \frac{P(f,a,s,g,j)}{P(a,s,g,j)} = \frac{P(f,a,s,g,j)}{\sum_{f'} P(f',a,s,g,j)} \quad \text{Persamaan (2.3)}$$

Keterangan :

$P(f|a,s,g,j)$  = Probabilitas kejadian  $f$  diberikan oleh kejadian  $a,s,g,j$ .

$P(f,a,s,g,j)$  = *Joint distribution* kejadian  $f,a,s,g,j$ .

$P(a,s,g,j)$  = *Joint distribution* kejadian  $a,s,g,j$ .

Persamaan 2.2 jika diselesaikan menggunakan Persamaan 2.3. Akan menghasilkan Persamaan 2.4 untuk menghitung nilai *posterior probability*.

$$\begin{aligned} P(f|a,s,g,j) &= \frac{P(f)P(a)P(s)P(g|f)P(j|f,a,s)}{\sum_{f'} P(f')P(a)P(s)P(g|f')P(j|f',a,s)} \\ &= \frac{P(f)P(g|f)P(j|f,a,s)}{\sum_{f'} P(f')P(g|f')P(j|f',a,s)} \end{aligned} \quad \text{Persamaan (2.4)}$$

Keterangan :

$P(f|a,s,g,j)$  = Probabilitas kejadian  $f$  diberikan oleh kejadian  $a,s,g,j$ .

$P(f)$  = Peluang terjadinya variabel  $f$ .

$P(g|f)$  = Peluang terjadinya variabel  $g$  diberikan variabel  $f$

$P(j|f,a,s)$  = Peluang terjadinya variabel  $j$  diberikan variabel  $f,a$ , dan  $s$

Pada Persamaan 2.4,  $P(f)$  disebut juga sebagai *prior probability*,  $P(g|f)$  dan  $P(j|f,a,s)$  disebut sebagai *conditional probability*, sedangkan pembagi pada rumus *Bayesian Network* disebut juga *Marginal Probability* yang fungsinya sebagai *normalizing constant*.



## 2.6. Penyakit Sapi

Berbagai macam jenis penyakit sering kali menjangkit pada sapi, penyakit yang menular maupun penyakit yang tidak menular. Penyakit pada sapi dapat dilihat dari gejala – gejala yang dialami atau nampak pada sapi (Nisak, 2015). Berikut jenis – jenis penyakit yang biasanya menjangkit pada sapi.

### 1. Askariasis

Askariasis merupakan jenis cacing Nematoda parasite yang mempunyai siklus hidup langsung atau tanpa inang perantara. Tanda –tanda munculnya penyakit ini adalah badan hewan ternak kurus, diare, dan bulu kusam. Dampak dari hewan ternak yang terserang penyakit ini adalah hewan ternak akan menjadi lemah dan turunnya ketahanan tubuh terhadap penyakit lain.

### 2. BEF

BEF atau biasanya disebut juga dengan penyakit demam tinggi selama tiga hari atau penyakit kaku, penyakit ini hanya menyerang sapi dan kerbau. Hewan ternak yang terserang penyakit BEF biasanya akan pulih kembali setelah 2-3 hari.

### 3. Bloat

Bloat adalah penyakit yang menyerang hewan ternak, ternak yang terserang penyakit ini keadaan rumen yang mengembung akibat kelebihan dari gas yang tidak bisa cepat keluar. Tanda – tanda hewan ternak yang terserang penyakit ini adalah lambung pada perut sebelah kiri menjadi membesar dan kencang karena terdapat gas didalamnya.

### 4. Endometritis

Endometritis adalah peradangan endometrium yang disebabkan oleh infeksi kuman yang masuk ke uterus melalui vagina menuju serviks. Penyakit ini dapat mengakibatkan CR (*Conception Rate*) dan S/C (*Service Per Conception*) menjadi meningkat. Sapi yang terserang penyakit endometritis terlihat keluar lender dibagian vulva disertai bau yang menyengat.

### 5. Mesistis

Penyakit mesistis atau biasanya disebut penyakit radang ambing, menyebabkan produksi dan kualitas susu sapi menurun. Tanda – tanda dari penyakit ini adalah radang, kebengkakan pada ambing sapi, panas dalam rabaan dan rasa sakit.

### 6. Pneumonia

Pneumonia adalah penyakit radang paru – paru yang menyerang paru – paru bagian parenkhim, sehingga menyebabkan gangguan sistem pernapasan. Faktor – factor yang menyebabkan munculnya penyakit ini adalah pemeliharaan yang kurang memperhatikan lingkungan kandang, seperti kandang yang kurang bersih, kandang kurang ventilasi dan lembab.

### 7. Retensio

Penyakit ratensio adalah penyakit tidak keluarnya selaput fetus (ari-ari) dari alat kelamin induk dalam waktu lebih dari 12 jam setelah melahirkan. Banyak factor yang menyebabkan penyakit ini, yaitu : Selaput fetus masuk kebagian Rahim yang lain, saluran kelahiran terlalu cepat menutup, kekurangan asupan mineral dan vitamin dalam pakan.

## 8. Scabies

Scabies adalah penyakit yang menyerang dibagian kulit. Penyakit scabies juga sering disebut juga dengan penyakit gudik. Penyakit ini disebabkan oleh parasite yang disebut Ekoparasit *Sarcoptes scabiei*. Gejala dari penyakit ini adlah gatal – gatal, bulu rontok dan keropeng pada kulit sampai berdarah.

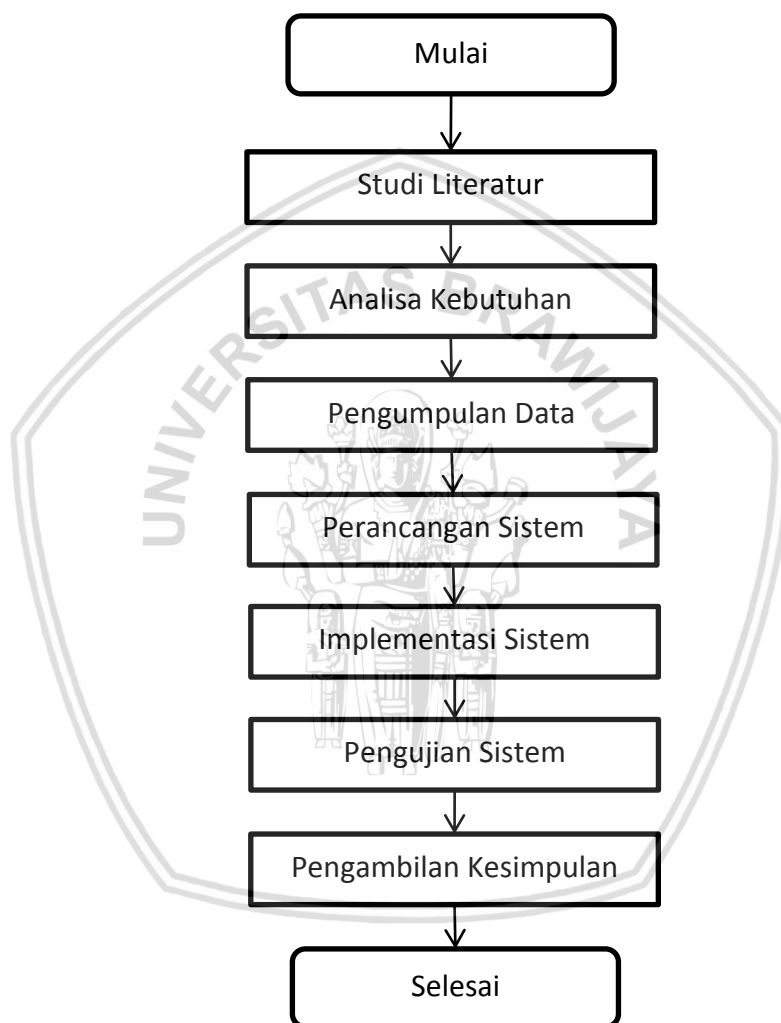
### 2.7. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pengujian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahap yaitu pengujian fungsional, pengujian non fungsional dan pengujian akurasi. Akurasi sistem adalah perbandingan antara hasil pengukuran dengan angka sebenarnya. Akurasi didapatkan dengan menghitung persentase perbandingan antara jumlah diagnosis yang tepat dengan keseluruhan data sebenarnya. (Anggraeni, 2015). Pada penelitian ini pengujian akurasi dilakukan dengan menghitung perbandingan antara hasil diagnosis menggunakan sistem dengan hasil penalaran seorang pakar. Tingkat akurasi sistem dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.5.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{jumlah } n \text{ data akurat}}{\text{jumlah } n \text{ seluruh } n \text{ data}} \times 100\% \quad \text{Persamaan (2.5)}$$

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pad bab ini berisi tahapan dalam menyelesaikan penelitian yang berjudul “Sistem Diagnosis Penyakit Pada Sapi Potong Menggunakan Metode *Bayesian Network*”. Bab ini berfungsi sebagai panduan dalam penelitian agar berjalan sesuai. Berikut gambaran metodologi penelitian berupa diagram alur, ditunjukkan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian**

### 3.1. Studi Literatur

Pada penelitian ini memerlukan studi literature dari dasar teori yang secara detail yang telah dibahas di bab 2. Dasar teori disusun berdasarkan referensi yang didapat dari artikel, buku, jurnal, konferensi serta penelitian yang terkait. Studi literatur digunakan sebagai pedoman pengetahuan dasar. Berikut dasar teori yang dibutuhkan sebagai pendukung penelitian:

- 1) Sistem Diagnosis
- 2) Diagnosis penyakit pada sapi potong
- 3) Pengendalian penyakit pada sapi potong
- 4) Metode *Bayesian Network*

### 3.2. Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan bertujuan untuk menganalisis dan menggambarkan kebutuhan – kebutuhan yang diperlukan dalam sistem agar dapat memenuhi kebutuhan dari pengguna.

#### 3.2.1. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Prosesor Intel Core i3 1.70GHz
- RAM kapasitas 2GB
- HDD 500 GB

#### 3.2.2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan sistem ini adalah:

- Sistem Operasi Windows 2017 Ultimate 64-bit
- Android Studio

#### 3.2.3. Kebutuhan Data

Sistem yang akan dibangun membutuhkan data-data yang relevan untuk dijadikan sumber pengetahuan dan juga acuan untuk menentukan hasil diagnosis. Data – data tersebut dapat diperoleh dari wawancara pakar, buku, jurnal atau data khusus seperti:

- Jenis penyakit yang menyerang hewan sapi.
- Gejala-gejala sapi yang terserang penyakit.
- Hasil diagnosis pakar.
- Cara pengobatan penyakit sapi

### 3.3. Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan pengetahuan atau data-data yang diperlukan dalam ruang lingkup permasalahan yaitu dalam hal ini diagnosis penyakit sapi, maka diperlukan pengumpulan data. Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah dengan wawancara. Data yang sudah diperoleh selanjutnya akan dijadikan sebuah representasi pengetahuan dari seorang pakar atau tenaga ahli. Data diperlukan untuk mendukung obyek penelitian dalam sistem diagnosis penyakit sapi potong. Berikut spesifikasi data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

- 1) Data penyakit pada sapi
- 2) Data gejala-gejala penyakit pada sapi
- 3) Data solusi pengobatan yang dapat dilakukan jika hewan terkena penyakit, serta cara pencegahannya.

Data tersebut bisa diperoleh dari seorang pakar, sekaligus sebagai studi kasus dalam penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara langsung ke pakar. Wawancara dilakukan dengan tujuan mengetahui informasi tentang objek-objek yang sedang diteliti.

### 3.4. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem bermaksud untuk mempermudah dalam implementasi. Tujuan dari tahap perancangan sistem dapat digunakan sebagai acuan dalam tahap implementasi dan pengujian. Berikut merupakan penjelasan tahap perancangan sistem.

- 1) Perancangan manualisasi penyelesaian masalah dilakukan dengan cara manual dengan membuat contoh studi kasus diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode Bayesian network, kemudian diselesaikan dengan perhitungan sederhana dengan menggunakan data-data yang sudah ada.
- 2) Perancangan antarmuka ditujukan untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan sistem, agar nantinya pada saat digunakan pengguna tidak kebingungan. Antarmuka sistem didesain secara *user friendly*.

### 3.5. Implementasi Sistem

Dalam tahap implementasi melakukan penyesuaian dan mengacu dari hasil perancangan sistem yang telah dilakukan. Implementasi sistem yang akan dibangun akan menggunakan bahasa pemrograman android. Berikut tahapan yang akan dilakukan dalam mengimplementasi sistem:

#### 1. Implementasi *interface*

Tahap ini bertujuan untuk mengimplementasikan interface sistem dengan software Android Studio.

#### 2. Implementasi Metode *Bayesian Network*

Pada tahap ini merupakan tahapan dimana metode *Bayesian Network* diimplementasikan untuk melakukan perhitungan dalam menentukan hasil diagnosis penyakit sapi.

### 3.6. Pengujian Sistem

Dalam pengujian sistem yang menerapkan metode *Bayesian Network* untuk diagnosis penyakit pada sapi. Dalam pengujian sistem, bertujuan untuk mengetahui apakah sistem tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan. Pengujian yang akan dilakukan terhadap sistem ini adalah pengujian akurasi. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa akurat sistem dalam mendiagnosis penyakit sapi.

### 3.7. Pengambilan Kesimpulan

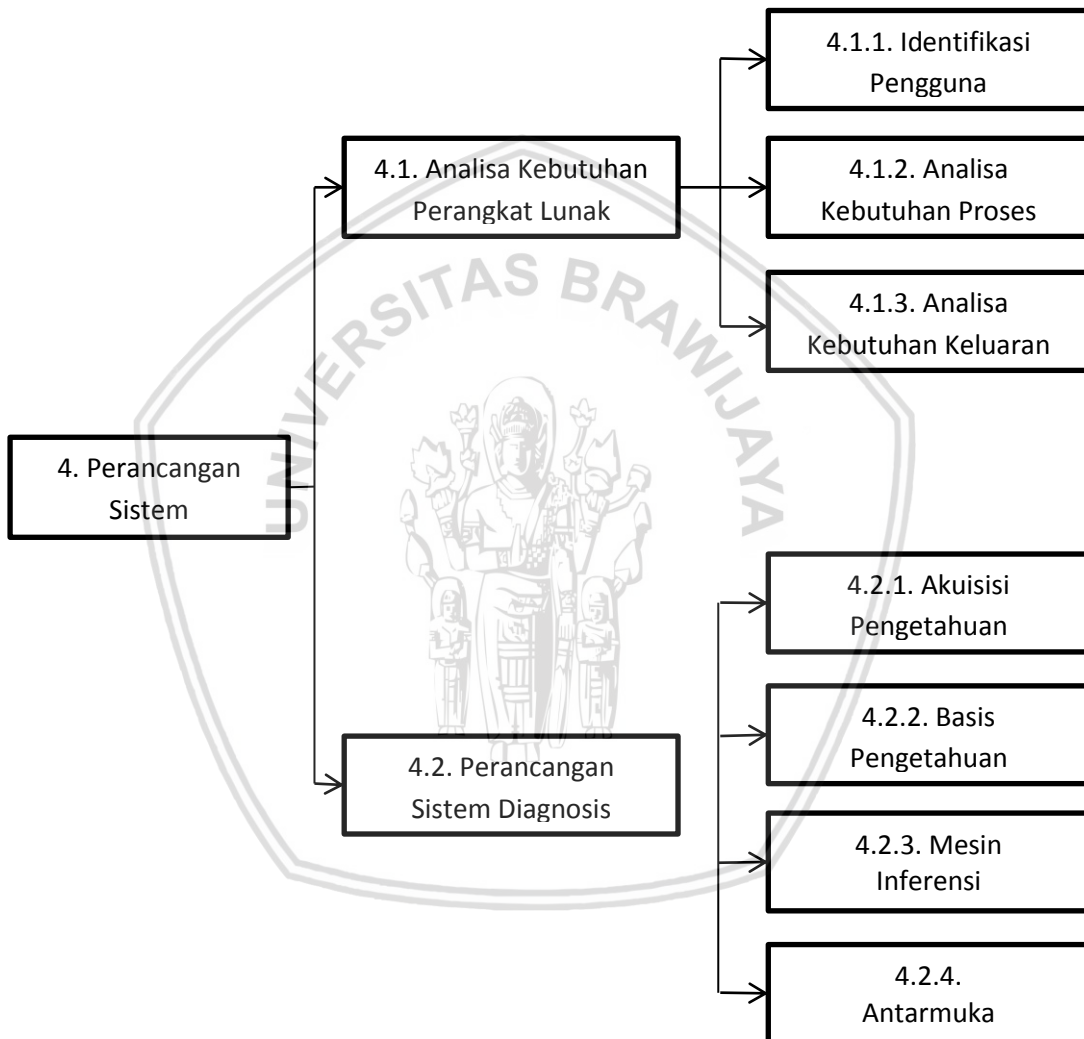
Penarikan kesimpulan dilakukan setelah semua tahap selesai dilakukan. Selanjutnya dapat disimpulkan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis yaitu “Sistem Diagnosis Penyakit Pada Sapi Potong Menggunakan Metode *Bayesian Network*”. Metode *Bayesian Network* digunakan untuk menyelesaikan masalah diagnosis penyakit pada sapi. Kesimpulan dapat diperoleh secara valid berdasarkan data hasil pengujian. Sehingga nantinya dapat dilakukan penarikan kesimpulan untuk menjawab perumusan masalah yang sebelumnya telah dirumuskan.





## BAB 4 PERANCANGAN

Pada bab ini membahas tentang perancangan “Sistem Diagnosis Penyakit Pada Sapi Potong Menggunakan Metode *Bayesian Network*”. Pada perancangan ini terbagi menjadi dua tahap, pertama analisa kebutuhan perangkat lunak dan kedua perancangan sistem diagnosis. Adapun setiap tahapan akan dijabarkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tahap Perancangan

#### 4.1. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Sistem diagnosis penyakit pada sapi potong menggunakan metode *Bayesian network* ini merupakan upaya mempermudah pengguna dalam hal ini peternak sapi untuk mengetahui penyakit yang menyerang sapi peliharaannya sesuai dengan penalaran seorang pakar yang penalarannya sudah ditanamkan dalam sebuah sistem. Dengan adanya sistem diagnosis ini harapannya agar sapi yang sedang sakit dapat mendapatkan diagnosis yang tepat dan mendapatkan solusi pengobatan. Analisa kebutuhan perangkat lunak pertama identifikasi pengguna, analisa kebutuhan masukan, proses dan keluaran. Tujuan dari analisa kebutuhan ini agar mengetahui kebutuhan – kebutuhan apa saja yang dibutuhkan dalam membangun sistem ini.

##### 4.1.1. Identifikasi Pengguna

Identifikasi pengguna bertujuan untuk merepresentasikan aktor atau pengguna yang dapat berinteraksi dengan sistem yang dibangun. Pada sistem diagnosis ini terdapat satu aktor yaitu pengguna umum. Adapun pengguna yang berperan dalam sistem beserta deskripsi dijelaskan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Identifikasi Pengguna**

No	Pengguna	Deskripsi Pengguna
1	Pengguna Umum (PU)	Pengguna umum dalam sistem ini adalah pengguna yang mempunyai kaitan dengan sapi atau peternak sapi. Pengguna dapat melakukan proses diagnosis penyakit sapi dan mendapatkan informasi pengobatan dan pencegahan penyakit sapi.

##### 4.1.2. Analisa Kebutuhan Proses

Dalam membangun sistem diagnosis terdapat sebuah proses utama yaitu adalah proses penalaran seorang pakar kedalam sebuah sistem. Sistem yang dibangun nantinya dapat melakukan diagnosis penyakit sapi berdasarkan gejala – gejala yang terdapat pada sapi dan hasilnya nanti diharapkan sesuai dengan penalaran seorang pakar sapi. Sistem diagnosis yang dibangun dapat menyediakan basis pengetahuan (*knowledge base*) untuk penelusuran jenis penyakit dengan menggunakan perhitungan *Bayesian network*.

##### 4.1.3. Analisa Kebutuhan Keluaran

Setelah proses perhitungan selesai dengan menggunakan metode *bayesian network* maka ada hasil keluaran dari proses diagnosis penyakit sapi. Keluaran dari sistem diagnosis penyakit pada sapi yang dibangun ini adalah jenis penyakit yang menyerang sapi serta cara pengobatan dan penanggulangannya. Hasil tersebut didapatkan berdasarkan fakta gejala yang diinputkan oleh pengguna yang kemudian ditelusuri dengan basis pengetahuan yang didapat dari seorang pakar dan

ditanamkan ke dalam sistem pakar beserta perhitungan menggunakan metode *bayesian network*.

## 4.2. Perancangan Sistem Diagnosis

Perancangan sistem pakar menjelaskan arsitektur sistem pakar diagnosis penyakit pada sapi potong menggunakan metode *bayesian network* yang akan dibangun. Perancangan sistem pakar terdiri dari beberapa tahap yaitu akuisisi pengetahuan, basis pengetahuan, mesin inferensi, *blackboard*, fasilitas penjelas dan antarmuka. Sistem pakar yang akan dibangun ini digunakan untuk mendiagnosis penyakit pada sapi serta mendapatkan informasi cara pengobatan dan cara penanggulangannya. Untuk menentukan hasil diagnosis penyakit sapi digunakan metode *bayesian network*. Sedangkan untuk penelusuran jawaban digunakan metode *forward chaining*. Proses yang pertama kali untuk melakukan diagnosis penyakit sapi adalah dengan menginputkan fakta gejala – gejala yang terjadi pada sapi. Inputan gejala tersebut kemudian digunakan untuk perhitungan yang menggunakan metode *bayesian network* hingga mendapatkan hasil diagnosis penyakit yang diderita sapi.

### 4.2.1. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan ini dilakukan oleh seorang *knowledge engineer* dengan memahami pengetahuan yang telah didapatkan kemudian pengetahuan tersebut ditransfer kedalam sebuah basis pengetahuan. Pengetahuan tidak hanya didapat dari seorang pakar saja tetapi juga berasal dari buku, laporan penelitian, internet dan literature lainnya. Adapun metode yang digunakan dalam akuisisi pengetahuan antara lain.

#### 1. Wawancara

Teknik ini merupakan teknik yang paling sering digunakan oleh *knowledge engineer* untuk menjadi salah satu metode akuisisi pengetahuan. Metode ini dilakukan dengan cara bertemu langsung antara seorang pakar dengan *knowledge engineer* dalam suatu komunikasi. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan atau penalaran seorang pakar terhadap suatu domain tertentu. Pada wawancara yang dilakukan tujuannya untuk mendapatkan informasi tentang penyakit yang biasa menyerang sapi, gejala – gejala yang ada dan solusi pengobatan dan penanggulangan penyakit sapi.

Informasi tentang penyakit sapi, gejala – gejala dan solusi pengobatan dan penanggulangan diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar yaitu Bpk. Kholis dari Dinas Peternakan Kabupaten Jombang. Informasi – informasi tersebut tidak hanya diperoleh dari pakar saja tetapi juga dari literature – literature yang lain seperti buku dan jurnal.

#### 2. Analisis Protokol

Dalam analisis protokol ini seorang pakar diminta untuk melakukan diagnosis penyakit sapi secara manual yaitu dengan cara mengungkapkan pemikirannya dengan menggunakan kata – kata. Kemudian hasil dari analisis protokol tersebut dipakai sebagai acuan dalam membuat basis pengetahuan. Pengetahuan yang

didapatkan dari seorang pakar tersebut nantinya ditanamkan dalam sebuah sistem pakar sebagai basis pengetahuan.

Hasil akuisisi pengetahuan yang didapatkan dari proses wawancara dan analisis protokol ditunjukkan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Akuisisi Pengetahuan**

No	Penyakit	Gejala
1	Askariasis	Bulu kusam Bulu berdiri Kurus Nafsu makan berkurang Diare Diare Berdarah
2	BEF	Demam Nafsu makan berkurang Keluar ingus Pincang
3	Bloat	Nafsu makan berkurang Diare Kembung Sesak nafas
4	Endometritis	Demam Nafsu makan berkurang Keluar lendir vulva
5	Mesistis	Demam Nafsu makan berkurang Mamae keras
6	Pneuomonia	Demam Nafsu makan berkurang Keluar ingus Sesak nafas
7	Retensio	Demam Nafsu makan berkurang Plasenta tertinggal Bau busuk
8	Scabies	Bulu rontok Nafsu makan berkurang Gatal - gatal Kulit kasar

#### 4.2.2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan atau *knowledge base* merupakan inti dalam sebuah sistem diagnosis, basis pengetahuan berisi representasi pengetahuan yang berasal dari pakar. Basis pengetahuan ini sangat penting karena diperlukan untuk memformulasikan dan memecahkan masalah. Setelah melakukan wawancara dengan pakar terkait penyakit sapi, didapatkan nilai bobot dari tiap gejala penyakit sapi. Adapun nilai bobot gejala penyakit sapi ditunjukkan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Basis Pengetahuan**

Kode	Gejala	Penyakit
G01	Bau busuk	1. Penyakit Retensio
G02	Bulu berdiri	1. Penyakit Askariasis
G03	Bulu kusam	1. Penyakit Askariasis
G04	Bulu rontok	1. Penyakit Scabies
G05	Demam	1. Penyakit BEF 2. Penyakit Endometritis 3. Penyakit Mesistis 4. Penyakit Pneumonia 5. Penyakit Retensio
G06	Diare	1. Penyakit Askariasis 2. Penyakit Bloat
G07	Diare berdarah	1. Penyakit Askariasis
G08	Gatal – gatal	1. Penyakit Scabies
G09	Keluar ingus	1. Penyakit BEF 2. Penyakit Pneumonia
G10	Keluar lender vulva	1. Penyakit Endometritis
G11	Kembung	1. Penyakit Bloat
G12	Kulit kasar	1. Penyakit Scabies
G13	Kurus	1. Penyakit Askariasis
G14	Mamae keras	1. Penyakit Mesistis
G15	Nafsu makan berkurang	1. Penyakit Askariasis 2. Penyakit BEF 3. Penyakit Bloat 4. Penyakit Endometritis 5. Penyakit Mesistis 6. Penyakit Pneumonia 7. Penyakit Retensio

		8. Penyakit Scabies
G16	Pincang	1. Penyakit BEF
G17	Plasenta tertinggal	1. Penyakit Retensio
G18	Sesak nafas	1. Penyakit BEF 2. Penyakit Pneumonia





Setelah mendapatkan data berupa gejala-gejala dan penyakit sapi kemudian dibuat menjadi data latih yang ditunjukkan oleh Tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Data Latih Penyakit Sapi**

Penyakit	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18
Askariasis	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0

Askariasis	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0

Askariasis	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Askariasis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
BEF	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
BEF	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BEF	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
BEF	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BEF	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BEF	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
BEF	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BEF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Bloat	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
Bloat	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Bloat	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Bloat	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bloat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
Bloat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Bloat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Bloat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Endometritis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Endometritis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Endometritis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Mesistis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Mesistis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Mesistis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Pneumonia	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Pneumonia	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pneumonia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Pneumonia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pneumonia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Pneumonia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Pneumonia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pneumonia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

Retensio	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Retensio	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Retensio	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Retensio	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Retensio	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Retensio	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Retensio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Scabies	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Scabies	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Scabies	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Scabies	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Scabies	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Scabies	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Scabies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0

Untuk menentukan diagnosis penyakit sapi, pakar telah menentukan aturan gejala secara spesifik terhadap penyakit tertentu. Aturan gejala untuk diagnosis penyakit sapi dijelaskan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Aturan Diagnosis Penyakit Askariasis**

Aturan Penyakit Askariasis
IF Bulu berdiri AND Bulu kusam AND Diare AND Diare berdarah AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Bulu kusam AND Diare AND Diare berdarah AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Bulu kusam AND Diare AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Bulu kusam AND Diare AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Bulu kusam AND Diare berdarah AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Bulu kusam AND Diare berdarah AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Bulu kusam AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Bulu kusam AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Diare AND Diare berdarah AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Diare AND Diare berdarah AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Diare AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Diare AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Diare berdarah AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Diare berdarah AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu berdiri AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu kusam AND Diare AND Diare berdarah AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu kusam AND Diare AND Diare berdarah AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu kusam AND Diare AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu kusam AND Diare AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu kusam AND Diare berdarah AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu kusam AND Diare berdarah AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu kusam AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Bulu kusam AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis
IF Diare AND Diare berdarah AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis



Askariasis

IF Diare AND Diare berdarah AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis  
 IF Diare AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis  
 IF Diare AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis  
 IF Diare berdarah AND Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis  
 IF Diare berdarah AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis  
 IF Kurus AND Nafsu makan berkurang THEN Askariasis

**Tabel 4.6 Aturan Diagnosis Penyakit BEF**

Aturan Penyakit BEF
IF Demam AND Keluar ingus AND Nafsu makan berkurang AND Pincang THEN BEF
IF Demam AND Keluar ingus AND AND Pincang THEN BEF
IF Demam AND Nafsu makan berkurang AND Pincang THEN BEF
IF Demam AND Nafsu makan berkurang THEN BEF
IF Demam AND Pincang THEN BEF
IF Keluar ingus AND Nafsu makan berkurang AND Pincang THEN BEF
IF Keluar ingus AND Pincang THEN BEF
IF Nafsu makan berkurang AND Pincang THEN BEF

**Tabel 4.7 Aturan Diagnosis Penyakit Bloat**

Aturan Penyakit Bloat
IF Diare AND Kembung AND Nafsu makan berkurang AND Sesak nafas THEN Bloat
IF Diare AND Kembung AND Sesak nafas THEN Bloat
IF Diare AND Nafsu makan berkurang AND Sesak nafas THEN Bloat
IF Diare AND Sesak nafas THEN Bloat
IF Kembung AND Nafsu makan berkurang AND Sesak nafas THEN Bloat
IF Kembung AND Sesak nafas THEN Bloat
IF Nafsu makan berkurang AND Sesak nafas THEN Bloat
IF Sesak nafas THEN Bloat

**Tabel 4.8 Aturan Diagnosis Penyakit Endometritis**

Aturan Penyakit Endometritis
IF Demam AND Keluar lender vulva AND Nafsu makan berkurang THEN Endometritis
IF Demam AND Nafsu makan berkurang THEN Endometritis
IF Keluar lender vulva AND Nafsu makan berkurang THEN Endometritis

**Tabel 4.9 Aturan Diagnosis Penyakit Mesistis**

Aturan Penyakit Mesistis
IF Demam AND Mamae keras AND Nafsu makan berkurang THEN Mesistis IF Demam AND Nafsu makan berkurang THEN Mesistis IF AND Mamae keras AND Nafsu makan berkurang THEN Mesistis

**Tabel 4.10 Aturan Diagnosis Penyakit Pneumonia**

Aturan Penyakit Pneumonia
IF Demam AND Keluar ingus AND Nafsu makan berkurang AND Sesak nafas THEN Pneumonia IF Demam AND Keluar ingus AND Sesak nafas THEN Pneumonia IF Demam AND Nafsu makan berkurang AND Sesak nafas THEN Pneumonia IF Demam AND Sesak nafas THEN Pneumonia IF Keluar ingus AND Nafsu makan berkurang AND Sesak nafas THEN Pneumonia IF Keluar ingus AND Nafsu makan berkurang THEN Pneumonia IF AND Keluar ingus AND Sesak nafas THEN Pneumonia IF AND Nafsu makan berkurang AND Sesak nafas THEN Pneumonia

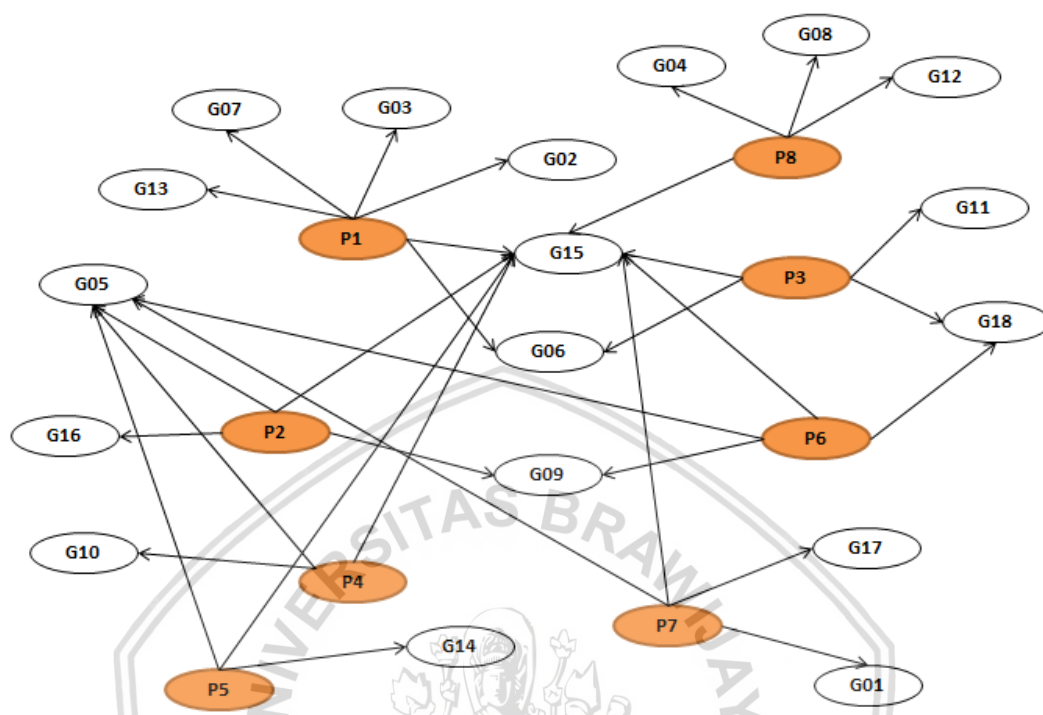
**Tabel 4.11 Aturan Diagnosis Penyakit Retensio**

Aturan Penyakit Retensio
IF Bau busuk AND Demam AND Nafsu makan berkurang AND Plasenta tertinggal THEN Retensio IF Bau busuk AND Demam AND Plasenta tertinggal THEN Retensio IF Bau busuk AND Nafsu makan berkurang AND Plasenta tertinggal THEN Retensio IF Bau busuk AND Plasenta tertinggal THEN Retensio IF Demam AND Nafsu makan berkurang AND Plasenta tertinggal THEN Retensio IF Demam AND Plasenta tertinggal THEN Retensio IF AND Nafsu makan berkurang AND Plasenta tertinggal THEN Retensio

**Tabel 4.12 Aturan Diagnosis Penyakit Scabies**

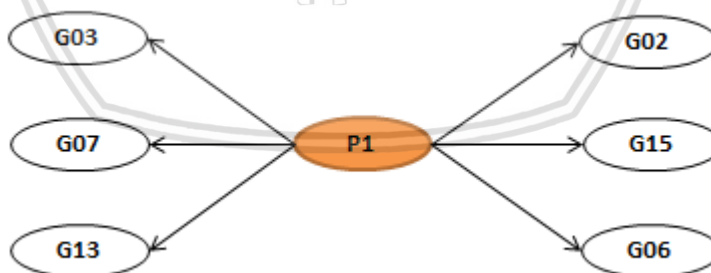
Aturan Penyakit Scabies
IF Bulu rontok AND Gatal – gatal AND Kulit kasar AND Nafsu makan berkurang THEN Scabies IF Bulu rontok AND Gatal – gatal AND Nafsu makan berkurang THEN Scabies IF Bulu rontok AND Kulit kasar AND Nafsu makan berkurang THEN Scabies IF Bulu rontok AND Nafsu makan berkurang THEN Scabies IF Gatal – gatal AND Kulit kasar AND Nafsu makan berkurang THEN Scabies IF Gatal – gatal AND Nafsu makan berkurang THEN Scabies IF Kulit kasar AND Nafsu makan berkurang THEN Scabies

Basis pengetahuan berupa struktur graf atau *graf bayesian network* dapat dilihat pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2 Struktur *Bayesian Network***

Detail struktur yang lebih jelas dari masing – masing penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.3 sampai dengan Gambar 4.10. Struktur graf dari penyakit askariasis atau bisa disebut dengan P1 dapat dilihat pada Gambar 4.3.



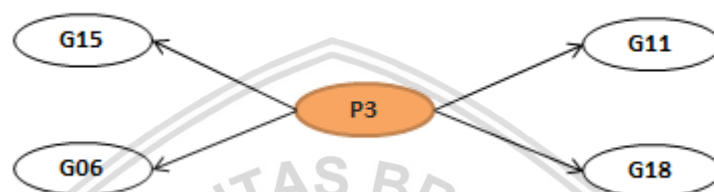
**Gambar 4.3 Detail Struktur *Bayesian Network* Askariasis**

Detail struktur dari penyakit BEF atau bisa disebut dengan P2 dapat dilihat pada Gambar 4.4.



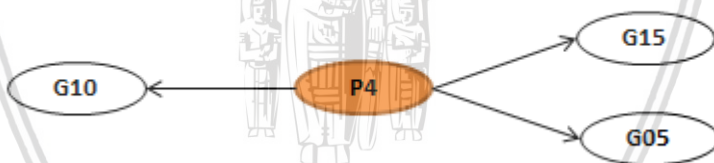
**Gambar 4.4 Detail Struktur *Bayesian Network* BEF**

Detail struktur dari penyakit Bloat atau bisa disebut dengan P3 dapat dilihat pada Gambar 4.5.



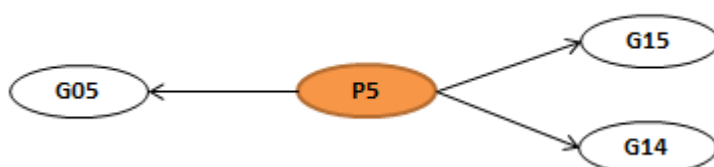
**Gambar 4.5 Detail Struktur *Bayesian Network* Bloat**

Detail struktur dari penyakit Endometritis atau bisa disebut dengan P4 dapat dilihat pada Gambar 4.6.



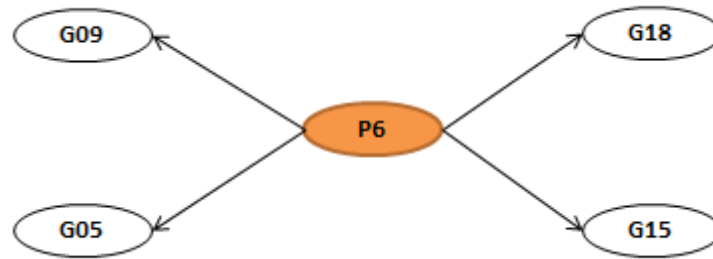
**Gambar 4.6 Detail Struktur *Bayesian Network* Endometritis**

Detail struktur dari penyakit Mastitis atau bisa disebut dengan P5 dapat dilihat pada Gambar 4.7.



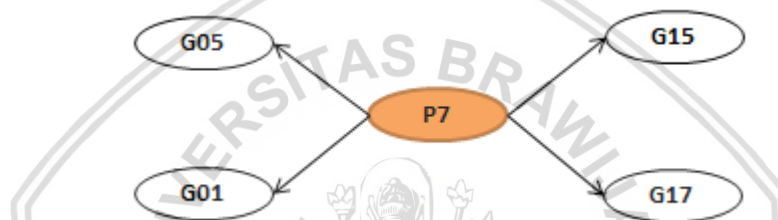
**Gambar 4.7 Detail Struktur *Bayesian Network* Mastitis**

Detail struktur dari penyakit Pneumonia atau bisa disebut dengan P6 dapat dilihat pada Gambar 4.8.



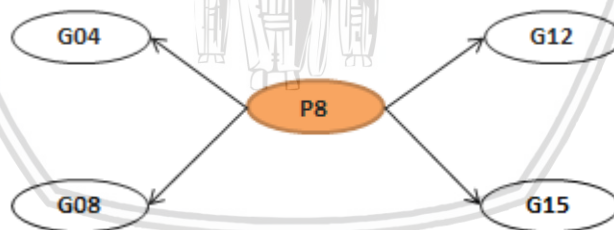
**Gambar 4.8 Detail Struktur *Bayesian Network* Pneumonia**

Detail struktur dari penyakit Retensio atau bisa disebut dengan P7 dapat dilihat pada Gambar 4.9.



**Gambar 4.9 Detail Struktur *Bayesian Network* Retensio**

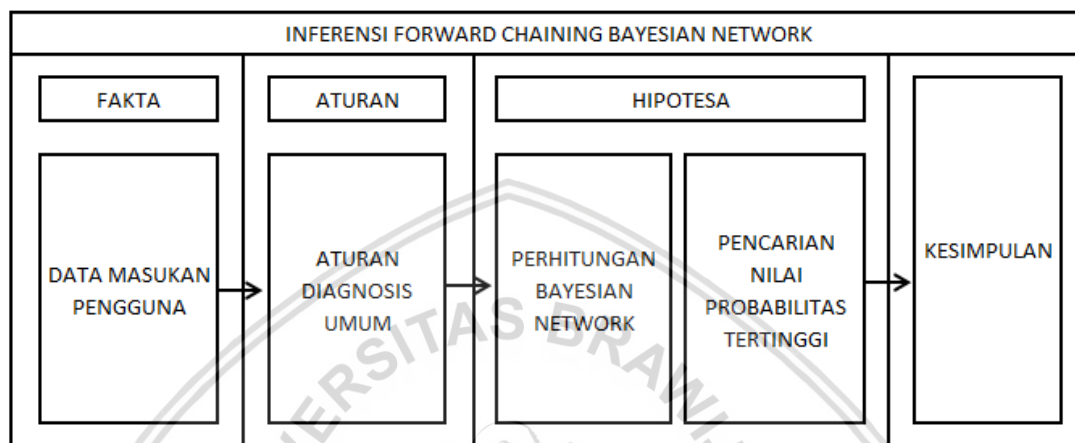
Detail struktur dari penyakit Scabies atau bisa disebut dengan P8 dapat dilihat pada Gambar 4.10.



**Gambar 4.10 Detail Struktur *Bayesian Network* Scabies**

### 4.2.3. Mesin Inferensi

Mesin inferensi yang digunakan dalam sistem diagnosis penyakit sapi ini menggunakan mesin inferensi dengan penelusuran jawaban *forward chaining*. Penelusuran berbasis *forward chaining* ini melakukan penelusuran melalui fakta-fakta gejala yang telah diinputkan oleh *user*. Kemudian dari fakta-fakta gejala yang diinputkan oleh *user* dilakukan proses perhitungan probabilitas menggunakan metode *bayesian network*. Diagram blok alur metode inferensi *forward chaining* dapat dilihat pada Gambar 4.11.

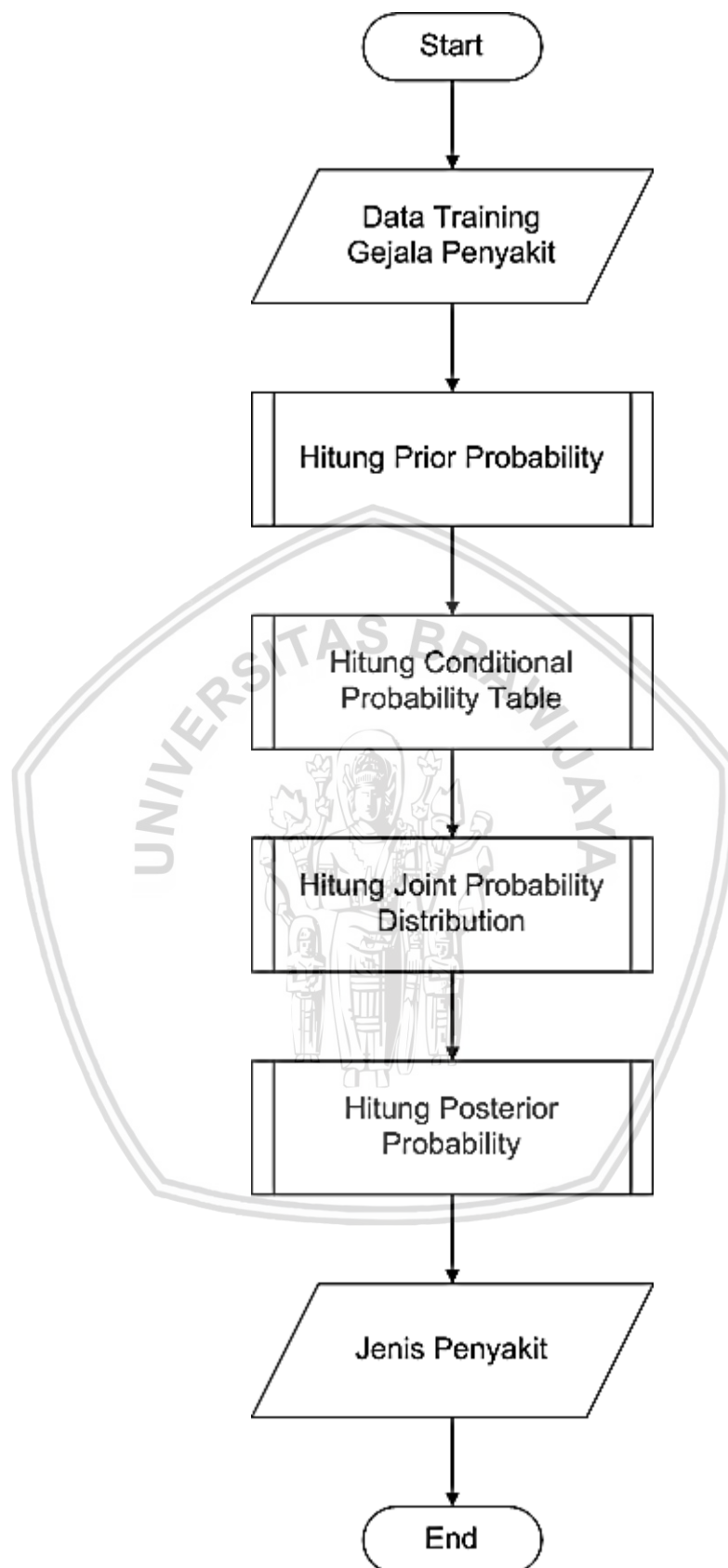


Gambar 4.11 Mesin Inferensi *Forward Chaining* dengan Metode *Bayesian Network*

#### 4.2.3.1. Algoritma *Bayesian Network*

Metode *Bayesian Network* diterapkan untuk sistem diagnosis penyakit sapi, metode ini diterapkan untuk mendiagnosis penyakit sapi ketika gejala-gejala yang dimasukkan oleh pengguna tidak termasuk kedalam aturan spesifik yang telah ditentukan oleh seorang pakar. Metode *bayesian network* terdiri dari beberapa langkah yaitu menentukan nilai *prior probability*, menghitung *conditional probability Tabel*, menghitung *joint probability distribution*, dan menghitung *posterior probability*. Berikut flowchart dari metode *bayesian network* yang ditunjukkan oleh Gambar 4.12.



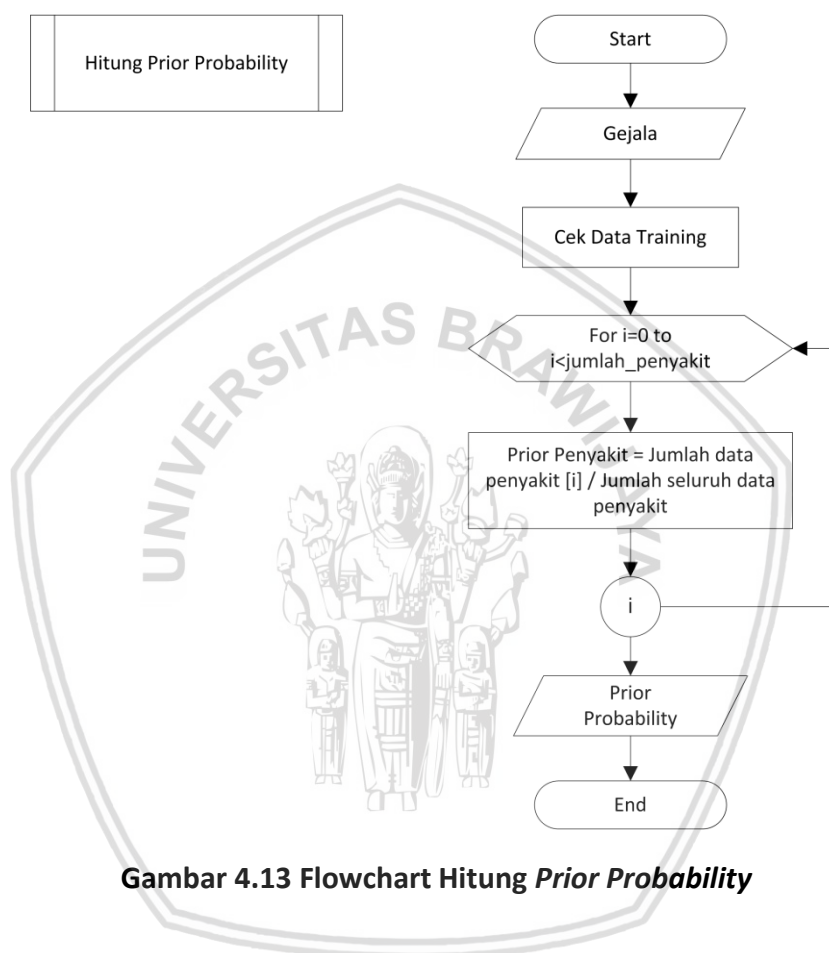


Gambar 4.12 Flowchart Metode *Bayesian Network*

Flowchart pada Gambar 4.12 menjelaskan urutan dari proses perhitungan dari metode *bayesian network*. Urutan tersebut mulai dari masukan yang berupa inputan gejala hingga hasil akhir berupa diagnosis jenis penyakit. Masing – masing subproses perhitungan *bayesian network* dijelaskan secara bertahap.

### 1. Hitung *Prior Probability*

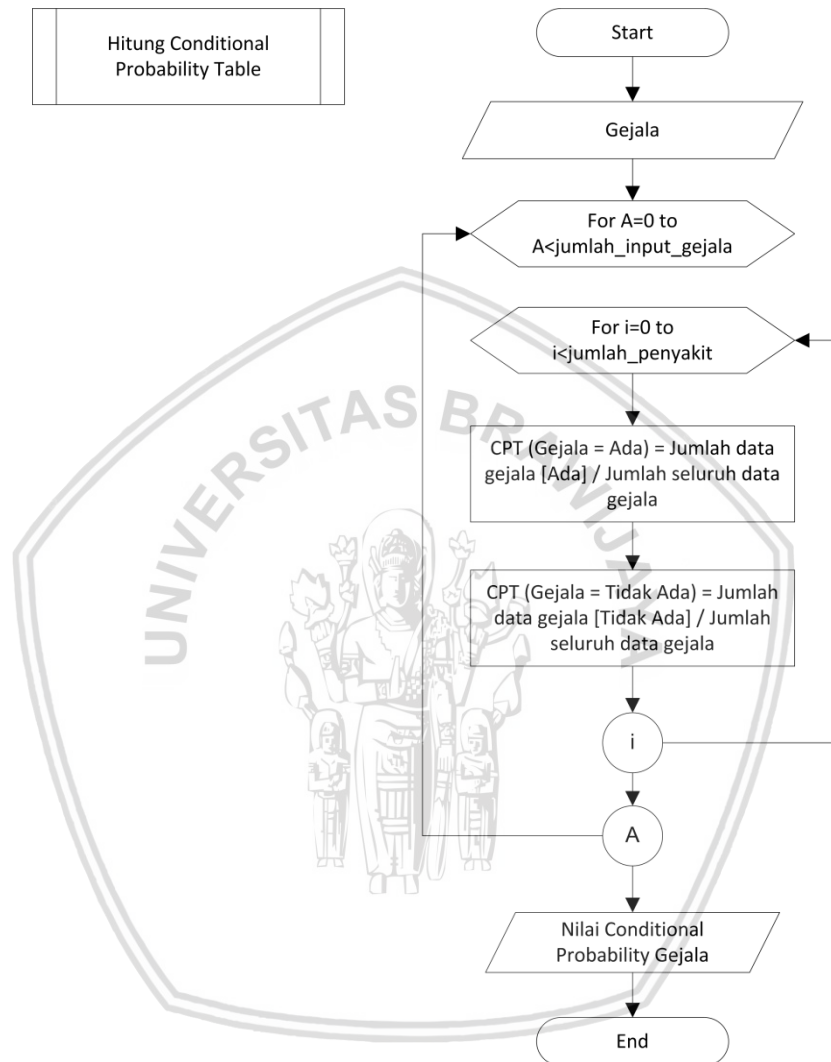
Tahap ini menjelaskan mengenai proses menghitung *prior probability*. flowchart perhitungan prior probability ditunjukkan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Flowchart Hitung *Prior Probability*

## 2. Hitung *Conditional Probability Table* (CPT)

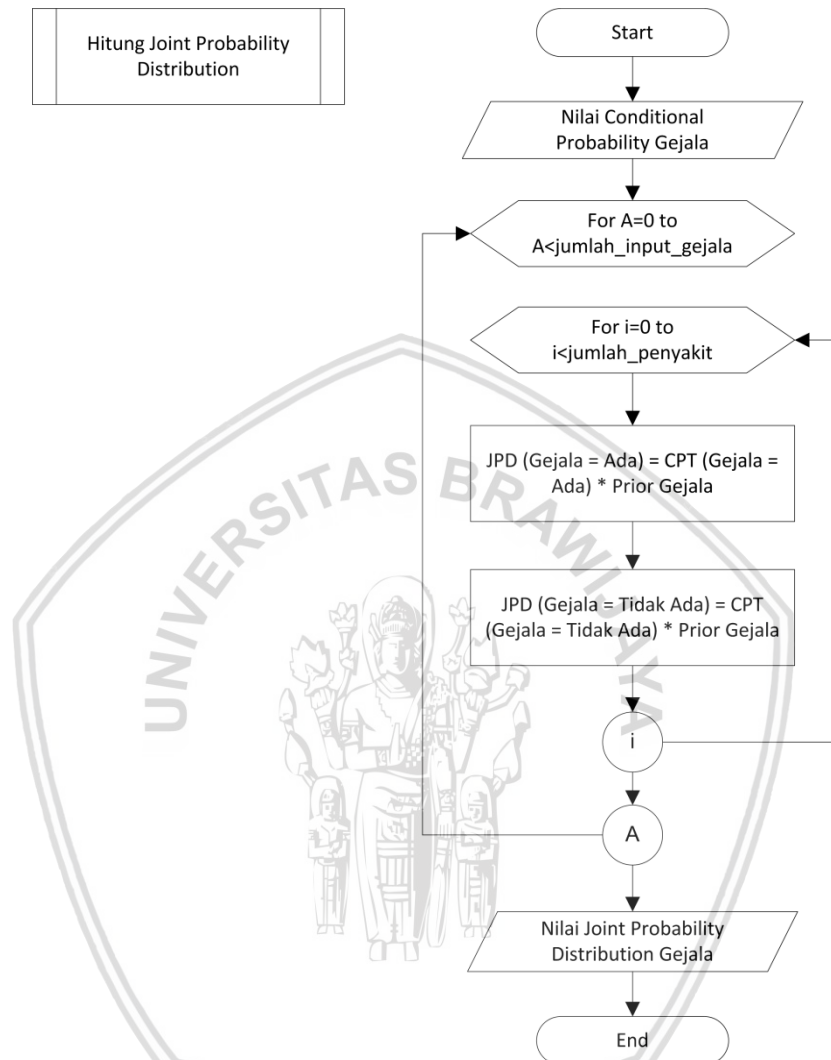
Setelah menghitung prior probability maka langkah selanjutnya adalah menghitung *conditional probability table*. Flowchart perhitungan *conditional probability table* ditunjukkan pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Flowchart Hitung *Conditional Probability Table* (CPT)

### 3. Hitung *Joint Probability Distribution* (JPD)

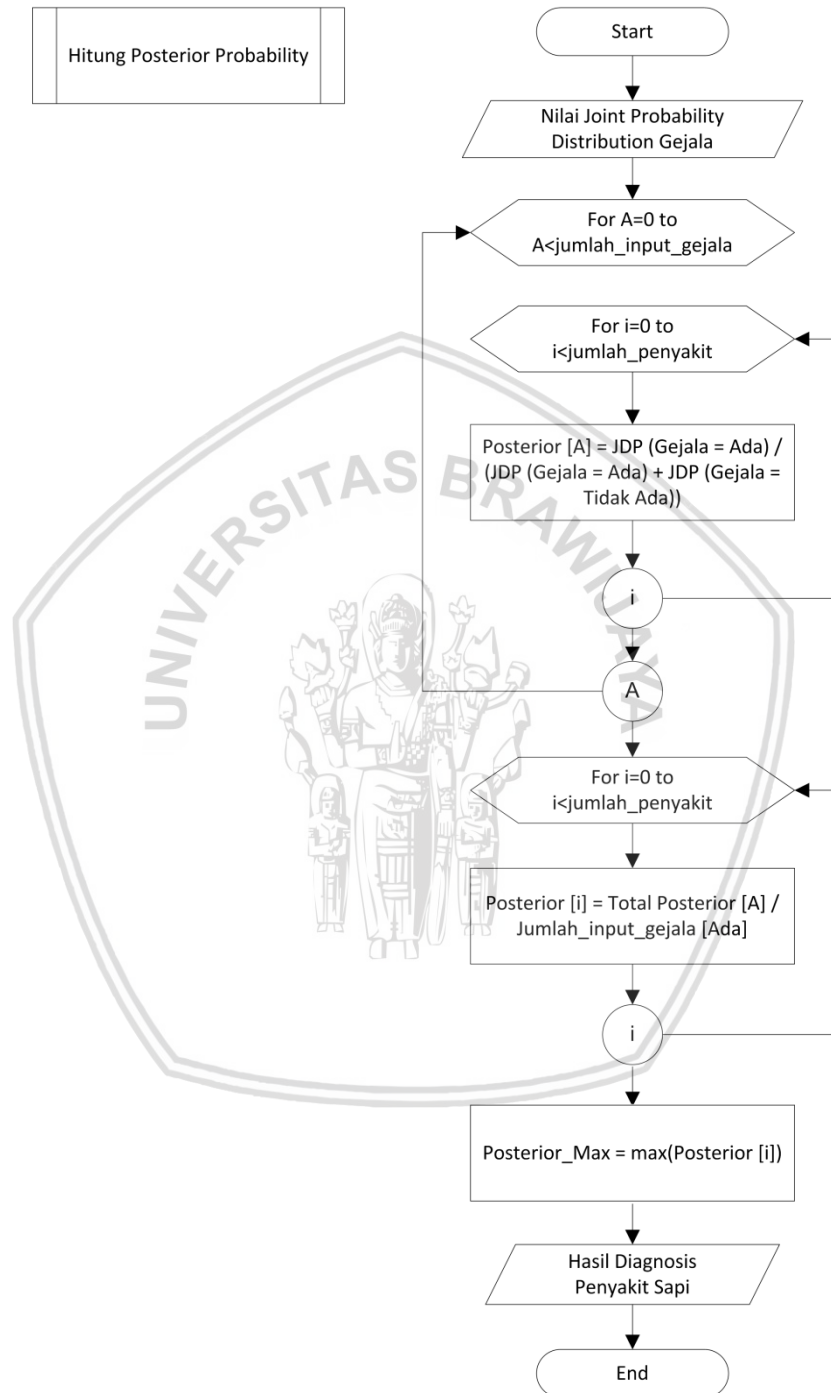
Tahap ini menjelaskan mengenai proses menghitung nilai *joint probability distribution*. Flowchart perhitungan *joint probability Tabel* ditunjukkan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Flowchart Hitung *Joint Probability Distribution* (JPD)

#### 4. Hitung *Posterior Probability* dan *Inferensi Probabilistik*

Tahap ini menjelaskan mengenai proses menghitung nilai *posterior probability* dan *inferensi probabilistik*. Flowchart perhitungan *posterior probability* dan *inferensi probabilistik*. ditunjukkan pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Flowchart Hitung *Posterior Probability* dan *Inferensi Probabilistik*

#### 4.2.3.2. Perhitungan Kasus Secara Manual

Untuk memberikan gambaran secara umum proses perhitungan yang akan diterapkan dalam sistem yang dibangun menggunakan metode *bayesian network*, maka dilakukan perhitungan secara manual. Berikut tahap – tahap dalam melakukan perhitungan *bayesian network*:

1. Menghitung nilai *prior probability*
2. Menghitung nilai *conditional probability Tabel* (CPT)
3. Menghitung nilai *joint probability Tabel* (JPD)
4. Menghitung nilai *posterior probability*
5. Menghitung *inferensi probabilistic*

##### 1. Menentukan nilai *prior probability*

Prior probability adalah nilai derajat kepercayaan dari setiap penyakit, nilai tersebut didapatkan dari membagi jumlah kemunculan penyakit *i* dengan jumlah keseluruhan data training.

$$P(P01) = \frac{31}{75} = 0.4113$$

$$P(P02) = \frac{8}{75} = 0.1067$$

$$P(P03) = \frac{8}{75} = 0.1067$$

$$P(P04) = \frac{3}{75} = 0.04$$

$$P(P05) = \frac{3}{75} = 0.04$$

$$P(P61) = \frac{8}{75} = 0.1067$$

$$P(P07) = \frac{7}{75} = 0.0933$$

$$P(P08) = \frac{7}{75} = 0.4933$$



Perhitungan prior probability dilakukan untuk setiap penyakit sehingga dihasilkan nilai *prior* dari setiap penyakit yang ditunjukkan pada Tabel 4.13.

**Tabel 4.13 Prior Probability Penyakit Sapi**

No	Kode Penyakit	Simbol	Nilai
1	P01	P(P01)	0.4133
2	P02	P(P02)	0.1067
3	P03	P(P03)	0.1067
4	P04	P(P04)	0.04
5	P05	P(P05)	0.04
6	P06	P(P06)	0.1067
7	P07	P(P07)	0.0933
8	P08	P(P08)	0.0933

## 2. Menghitung nilai *conditional probability tabel* (CPT)

Langkah selanjutnya adalah menentukan *conditional probability* dengan menggunakan Persamaan 2.1. *Conditional probability* merupakan nilai probabilitas suatu event B terjadi bila event A sudah terjadi. Karena gejala penyakit sapi memiliki nilai Ada dan Tidak maka pada kolom gejala CPT terdapat 2 baris. Dalam contoh kasus, inputan user adalah G05,G06,G15. Berikut adalah perhitungannya:

$$P(G06_{Ya}|P01) = \frac{16}{31} = 0.5161$$

$$P(G05_{Ya}|P02) = \frac{5}{8} = 0.625$$

Perhitungan *conditional probability* dilakukan untuk setiap gejala inputan di setiap penyakit sehingga dihasilkan nilai *conditional probability* dari setiap penyakit yang ditunjukkan pada Tabel 4.14.

**Tabel 4.14 Conditional Probability Tabel (CPT)**

P01			P01			P01		
G05	Ya	Tidak	G06	Ya	Tidak	G15	Ya	Tidak
Ya	0		Ya	0.52	0.09	Ya	1	0.7
Tidak	1		Tidak	0.48	0.91	Tidak	0	0.3

P02			P02			P02		
-----	--	--	-----	--	--	-----	--	--

G05	Ya	Tidak
Ya	0.63	0.18
Tidak	0.38	0.82

G06	Ya	Tidak
Ya	0	
Tidak	1	

G15	Ya	Tidak
Ya	0.63	0.85
Tidak	0.38	0.15

P03		
G05	Ya	Tidak
Ya	0	
Tidak	1	

P03		
G06	Ya	Tidak
Ya	0.5	0.24
Tidak	0.5	0.76

P03		
G15	Ya	Tidak
Ya	0.5	0.87
Tidak	0.5	0.13

P04		
G05	Ya	Tidak
Ya	0.67	0.21
Tidak	0.33	0.79

P04		
G06	Ya	Tidak
Ya	0	
Tidak	1	

P04		
G15	Ya	Tidak
Ya	1	0.82
Tidak	0	0.18

P05		
G05	Ya	Tidak
Ya	0.67	0.21
Tidak	0.33	0.79

P05		
G06	Ya	Tidak
Ya	0	
Tidak	1	

P05		
G15	Ya	Tidak
Ya	1	0.82
Tidak	0	0.18

P06		
G05	Ya	Tidak
Ya	0.5	0.19
Tidak	0.5	0.81

P06		
G06	Ya	Tidak
Ya	0	
Tidak	1	

P06		
G15	Ya	Tidak
Ya	0.63	0.85
Tidak	0.38	0.15

P07		
G05	Ya	Tidak
Ya	0.57	0.19
Tidak	0.43	0.81
P08		

P07		
G06	Ya	Tidak
Ya	0	
Tidak	1	
P08		

P07		
G15	Ya	Tidak
Ya	0.57	0.85
Tidak	0.43	0.15
P08		

G05	Ya	Tidak
Ya	0	
Tidak	1	

G06	Ya	Tidak
Ya	0	
Tidak	1	

G15	Ya	Tidak
Ya	1	0.81
Tidak	0	0.19

### 3. Menghitung nilai *joint probability distribution* (JPD)

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai *joint probability* dengan menggunakan Persamaan 2.2. Nilai *joint probability* didapatkan dengan mengalikan nilai CPT tiap gejala dengan nilai prior tiap gejala. Berikut adalah perhitungannya:

$$JDP (G06_{Ya} | P01) = CPT(G06_{Ya} | P01) * P(P01) = 0.5161 \times 0.4133 = \mathbf{0.2133}$$

$$JDP (G05_{Ya} | P02) = CPT (G05_{Ya} | P02) * P(P02) = 0.625 \times 0.1067 = \mathbf{0.0667}$$

Perhitungan *joint probability* dilakukan untuk setiap gejala inputan di setiap penyakit sehingga dihasilkan nilai *joint probability* dari setiap penyakit yang ditunjukkan pada Tabel 4.15.

**Tabel 4.15 Joint Probability Distribution (JPD)**

P01		
G05	Ya	Tidak
Ya		
Tidak		

P01		
G06	Ya	Tidak
Ya	0.21	0.04
Tidak	0.2	0.38

P01		
G15	Ya	Tidak
Ya	0.41	0.29
Tidak	0	0.12

P02		
G05	Ya	Tidak
Ya	0.07	0.02
Tidak	0.04	0.09

P02		
G06	Ya	Tidak
Ya		
Tidak		

P02		
G15	Ya	Tidak
Ya	0.07	0.09
Tidak	0.04	0.02

P03		
G05	Ya	Tidak
Ya		
Tidak		

P03		
G06	Ya	Tidak
Ya	0.05	0.03
Tidak	0.05	0.08

P03		
G15	Ya	Tidak
Ya	0.05	0.09
Tidak	0.05	0.01

P04		
-----	--	--

P04		
-----	--	--

P04		
-----	--	--

G05	Ya	Tidak
Ya	0.03	0.01
Tidak	0.01	0.03

G06	Ya	Tidak
Ya		
Tidak		

G15	Ya	Tidak
Ya	0.04	0.03
Tidak	0	0.01

P05		
G05	Ya	Tidak
Ya	0.03	0.01
Tidak	0.01	0.03

P05		
G06	Ya	Tidak
Ya		
Tidak		

P05		
G15	Ya	Tidak
Ya	0.04	0.03
Tidak	0	0.01

P06		
G05	Ya	Tidak
Ya	0.05	0.02
Tidak	0.05	0.09

P06		
G06	Ya	Tidak
Ya		
Tidak		

P06		
G15	Ya	Tidak
Ya	0.07	0.09
Tidak	0.04	0.02

P07		
G05	Ya	Tidak
Ya	0.05	0.02
Tidak	0.04	0.08

P07		
G06	Ya	Tidak
Ya		
Tidak		

P07		
G15	Ya	Tidak
Ya	0.05	0.08
Tidak	0.04	0.01

P08		
G05	Ya	Tidak
Ya		
Tidak		

P08		
G06	Ya	Tidak
Ya		
Tidak		

P08		
G15	Ya	Tidak
Ya	0.09	0.08
Tidak	0	0.02

#### 4. Menghitung nilai *posterior probability*

Setelah menghitung nilai *joint probability distribution* (JPD), langkah selanjutnya adalah menentukan nilai *posterior probability* dengan menggunakan Persamaan 2.3. Berikut perhitungannya:

$$\text{Posterior } (G06|P01) = \text{JDP}(G06_{Ya}|P01) / (\text{JDP}(G06_{Ya}|P01) + \text{JDP}(G06_{Tidak}|P01)) = 0.21 / (0.21 + 0.04) = \mathbf{0.8502}$$

Perhitungan *posterior probability* dilakukan untuk setiap penyakit sehingga dihasilkan nilai *posterior probability* dari setiap penyakit yang ditunjukkan pada Tabel 4.16.

**Tabel 4.16 Posterior Probability (PP)**

P01		P05	
G06	0.8502	G05	0.7619
G015	0.5867	G15	0.5496

P02		P06	
G05	0.7773	G05	0.7204
G15	0.4235	G15	0.4235

P03		P07	
G06	0.6768	G05	0.7493
G15	0.3661	G15	0.4012

P04		P08	
G05	0.7619	G15	0.5528
G15	0.5496		

## 5. Menghitung nilai *inferensi probabilistik*

Langkah terakhir adalah menghitung nilai *inferensi probabilistic* dengan menggunakan Persamaa 2.4. Berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned}
 P01 &= PP(G06|P01) + PP(G15|P01) / 2 \\
 &= (0.8502 + 0.5867) / 2 \\
 &= \mathbf{0.7185}
 \end{aligned}$$

Perhitungan *inferensi probabilistik* dilakukan untuk setiap penyakit sehingga dihasilkan nilai *inferensi probabilistik* dari setiap penyakit yang ditunjukkan pada Tabel 4.16.

**Tabel 4.17 Inferensi Probabilistik**

Kode	Nama Penyakit	Nilai Akhir
<b>P01</b>	<b>Askariasis</b>	<b>0.7185</b>
P02	BEF	0.6004
P03	Bloat	0.5214
P04	Endometritis	0.6558
P05	Mesistis	0.6558
P06	Pneumonia	0.5720
P07	Retensio	0.5752
P08	Scabies	0.5528

Dari hasil perhitungan inferensi probabilistik dapat dilihat nilai yang terbesar terdapat pada penyakit Askariasis. Jadi dari studi kasus perhitungan manual sapi tersebut terserang penyakit Askariasis.

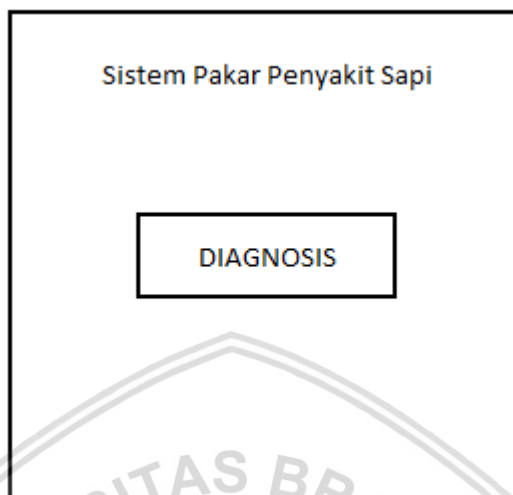
#### 4.2.4. Antarmuka

Antarmuka atau yang biasa disebut *user interface* adalah sarana yang digunakan oleh pengguna atau *user* dan sistem untuk berkomunikasi. Dengan adanya antarmuka pengguna dan sistem dapat melakukan interaksi untuk menyampaikan informasi seperti memasukkan data gejala yang dilakukan oleh pakar. Antarmuka yang baik akan menyediakan tampilan yang mudah dimengerti oleh penggunanya atau biasa disebut dengan *user friendly*. Berikut adalah desain antarmuka dari sistem pakar yang sedang dikembangkan.



#### 4.2.4.1. Desain Antarmuka Halaman Utama

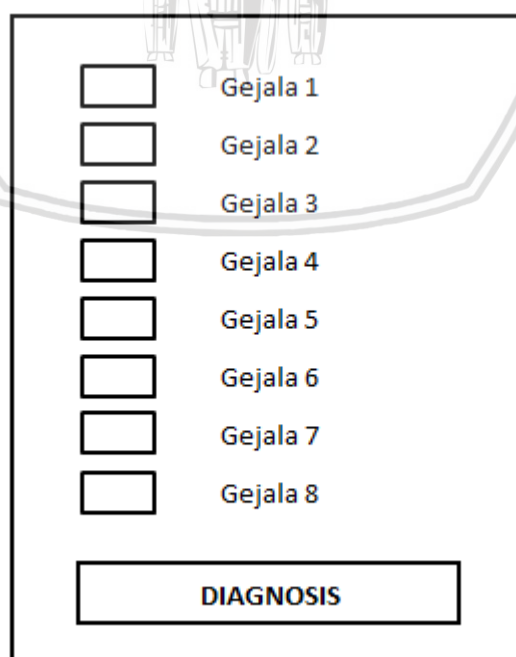
Halaman pertama yang ditampilkan pada saat pengguna umum mengakses sistem pakar ini adalah halaman utama yang ditunjukkan pada Gambar 4.17. Jika pengguna ingin melakukan diagnosis dapat mengklik tombol diagnosis.



Gambar 4.17 Desain Antarmuka Halaman Utama

#### 4.2.4.2. Desain Antarmuka Halaman Diagnosis

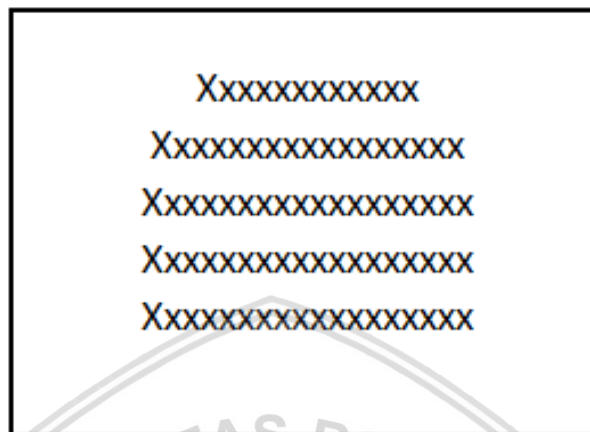
Halaman diagnosis adalah halaman yang digunakan pengguna umum untuk melakukan proses diagnosis penyakit sapi. Dalam melakukan diagnosis pengguna harus menginputkan gejala – gejala yang terjadi pada sapi, setelah menginputkan gejala pengguna mengklik tombol diagnosis. Desain antarmuka halaman diagnosis dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Desain Antarmuka Halaman Diagnosis

#### 4.2.4.3. Desain Antarmuka Halaman Hasil Diagnosis

Halaman hasil diagnosis adalah halaman yang akan muncul ketika pengguna mengklik tombol diagnosis. Dalam halaman tersebut terdapat informasi penyakit yang diderita oleh sapi dan cara pengendaliannya atau pengobatannya. Desain antarmuka halaman hasil diagnosis dapat dilihat pada Gambar 4.19.

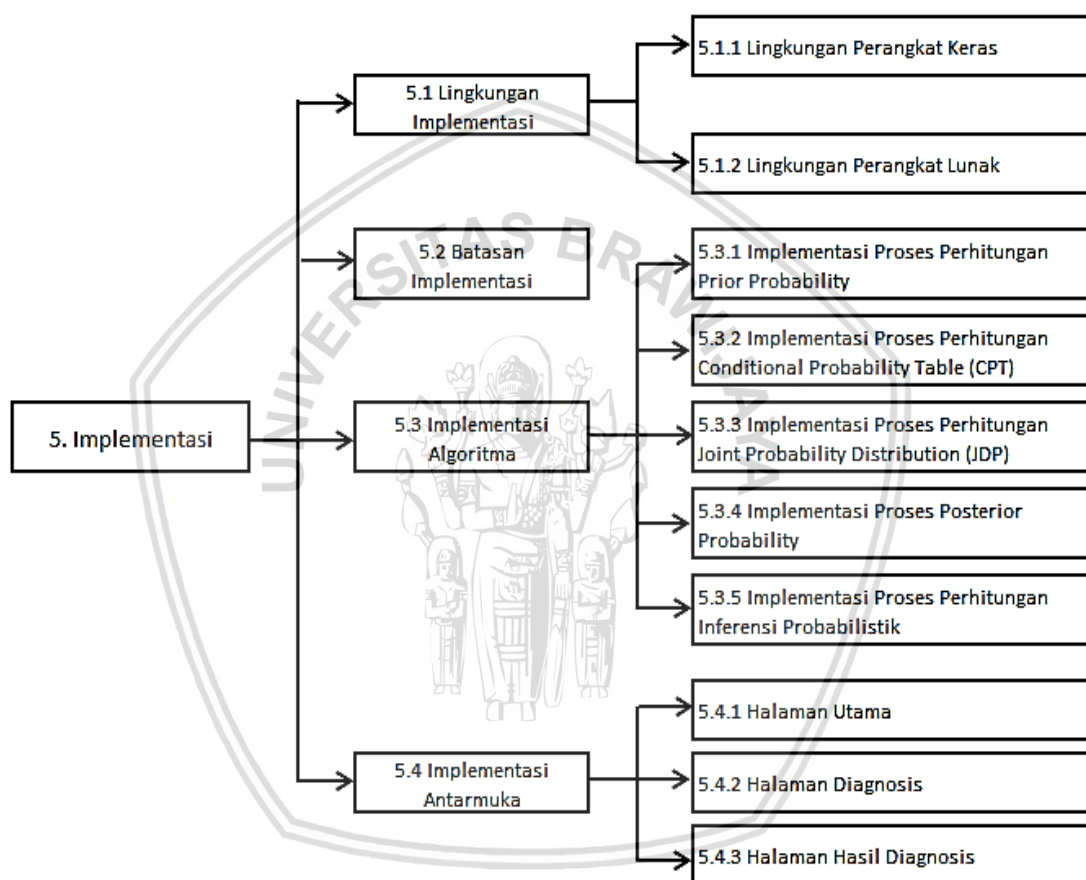


Gambar 4.19 Desain Antarmuka Halaman Diagnosis



## BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada ini dijelaskan mengenai implementasi sistem diagnosis penyakit sapi menggunakan metode Bayesian network. Implementasi ini terdiri dari lingkungan implementasi, batasan implementasi, implementasi algoritma, dan implementasi antarmuka. Pembahasan secara rinci ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Diagram Implementasi

## 5.1. Lingkungan Implementasi

Dalam melakukan proses implementasi perangkat lunak, dibutuhkan sebuah lingkungan implementasi untuk mendukung proses perancangan perangkat lunak yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Lingkungan implementasi terdiri dari lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak.

### 5.1.1. Lingkungan Perangkat Keras

Perangkat keras yang mendukung untuk penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Prosesor Intel Core i3 1.70GHz
2. RAM kapasitas 2GB
3. HDD 500 GB

### 5.1.2. Lingkungan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows 7 Ultimate 64-bit.
2. Android Studio digunakan untuk membangun sistem pakar diagnosis penyakit sapi potong menggunakan metode *bayesian network*.
3. Bahasa pemrograman menggunakan Java
4. Emulator menggunakan HAXM
5. Microsoft Office Excel 2010 digunakan untuk melakukan perhitungan manualisasi *Bayesian Network*.
6. Microsoft Office Word 2010 digunakan untuk menyusun laporan penelitian.
7. Microsoft Visio 2007 digunakan untuk membuat diagram yang ada pada penelitian.

## 5.2. Batasan Implementasi

Dalam implementasi sistem diagnosis penyakit sapi potong menggunakan metode *bayesian network* terdapat beberapa batasan dalam implementasinya antara lain:

1. Sistem yang dibangun berbasis Android dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.
2. Data yang digunakan disimpan dalam bentuk array.
3. Semua pengguna dapat mengakses tanpa melakukan login.
4. Semua pengguna memiliki hak akses yang sama.
5. Data yang digunakan pada sistem permanen dan tidak dapat diubah lagi.
6. Metode yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit adalah metode *bayesian network*.
7. Masukkan pada sistem ini adalah gejala-gejala yang dialami pada sapi yang menderita sakit.
8. Keluaran sistem ini adalah penyakit yang menyerang sapi serta cara pengendaliannya.

### 5.3. Implementasi Algoritma

Pada subbab ini akan dijelaskan proses diagnosis pada sistem diagnosis penyakit potong menggunakan metode *bayesian network* berdasarkan perancangan sistem yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk menentukan diagnosis penyakit sapi dilakukan dengan cara melalui perhitungan menggunakan *bayesian network*. Berikut adalah penjelasan mengenai algoritma yang diimplementasikan pada sistem ini.

#### 5.3.1. Implementasi Proses Perhitungan *Conditional Probability*

##### **Tabel (CPT)**

Berikut merupakan hasil implementasi dari proses perhitungan *conditional probability table* dari setiap data gejala yang sudah diinputkan.

1	double gejala1ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
2	double gejala2ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
3	double gejala3ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
4	double gejala4ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
5	double gejala5ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
6	double gejala6ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
7	double gejala7ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
8	double gejala8ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
9	double gejala9ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
10	double gejala10ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
11	double gejala11ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
12	double gejala12ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
13	double gejala13ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
14	double gejala14ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
15	double gejala15ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
16	double gejala16ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
17	double gejala17ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
18	double gejala18ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
19	double gejala1tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
20	double gejala2tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
21	double gejala3tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
22	double gejala4tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
23	double gejala5tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
24	double gejala6tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
25	double gejala7tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
26	double gejala8tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
27	double gejala9tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
28	double gejala10tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
29	double gejala11tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
30	double gejala12tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
31	double gejala13tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
32	double gejala14tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};

```

33 double gejala15tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
34 double gejala16tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
35 double gejala17tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
36 double gejala18tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
37
38 if (jCheckBox1.isSelected()) {
39     n[6] += 1;
40     for (int i = 0; i < 8; i++ ){
41         gejala1ya[i] = gjl1[i]/jumlah[i];
42         gejala1tidak[i] = gjl1[i]/(jumlah[i]-gjl1[i]);
43     }
44 }
45 if (jCheckBox2.isSelected()) {
46     n[0] += 1;
47     for (int i = 0; i < 8; i++ ){
48         gejala2ya[i] = gjl2[i]/jumlah[i];
49         gejala2tidak[i] = gjl2[i]/(jumlah[i]-gjl2[i]);
50     }
51 }
52 if (jCheckBox3.isSelected()) {
53     n[0] += 1;
54     for (int i = 0; i < 8; i++ ){
55         gejala3ya[i] = gjl3[i]/jumlah[i];
56         gejala3tidak[i] = gjl3[i]/(jumlah[i]-gjl3[i]);
57     }
58 }
59 if (jCheckBox4.isSelected()) {
60     n[7] += 1;
61     for (int i = 0; i < 8; i++ ){
62         gejala4ya[i] = gjl4[i]/jumlah[i];
63         gejala4tidak[i] = gjl4[i]/(jumlah[i]-gjl4[i]);
64     }
65 }
66 if (jCheckBox5.isSelected()) {
67     n[1] += 1;n[3] += 1;n[4] += 1;n[5] += 1;n[6] += 1;
68     for (int i = 0; i < 8; i++ ){
69         gejala5ya[i] = gjl5[i]/jumlah[i];
70         gejala5tidak[i] = gjl5[i]/(jumlah[i]-gjl5[i]);
71     }
72 }
73 if (jCheckBox6.isSelected()) {
74     n[0] += 1; n[2] += 1;
75     for (int i = 0; i < 8; i++ ){
76         gejala6ya[i] = gjl6[i]/jumlah[i];
77         gejala6tidak[i] = gjl6[i]/(jumlah[i]-gjl6[i]);
78     }

```

```

79         }
80     if (jCheckBox7.isSelected()) {
81         n[0] += 1;
82         for (int i = 0; i < 8; i++ ){
83             gejala7ya[i] = gjl7[i]/jumlah[i];
84             gejala7tidak[i] = gjl7[i]/(jumlah[i]-gjl7[i]);
85         }
86     }
87     if (jCheckBox8.isSelected()) {
88         n[7] += 1;
89         for (int i = 0; i < 8; i++ ){
90             gejala8ya[i] = gjl8[i]/jumlah[i];
91             gejala8tidak[i] = gjl8[i]/(jumlah[i]-gjl8[i]);
92         }
93     }
94     if (jCheckBox9.isSelected()) {
95         n[1] += 1; n[6] += 1;
96         for (int i = 0; i < 8; i++ ){
97             gejala9ya[i] = gjl9[i]/jumlah[i];
98             gejala9tidak[i] = gjl9[i]/(jumlah[i]-gjl9[i]);
99         }
100    }
101    if (jCheckBox10.isSelected()) {
102        n[3] += 1;
103        for (int i = 0; i < 8; i++ ){
104            gejala10ya[i] = gjl10[i]/jumlah[i];
105            gejala10tidak[i] = gjl10[i]/(jumlah[i]-gjl10[i]);
106        }
107    }
108    if (jCheckBox11.isSelected()) {
109        n[2] += 1;
110        for (int i = 0; i < 8; i++ ){
111            gejala11ya[i] = gjl11[i]/jumlah[i];
112            gejala11tidak[i] = gjl11[i]/(jumlah[i]-gjl11[i]);
113        }
114    }
115    if (jCheckBox12.isSelected()) {
116        n[7] += 1;
117        for (int i = 0; i < 8; i++ ){
118            gejala12ya[i] = gjl12[i]/jumlah[i];
119            gejala12tidak[i] = gjl12[i]/(jumlah[i]-gjl12[i]);
120        }
121    }
122    if (jCheckBox13.isSelected()) {
123        n[0] += 1;
124        for (int i = 0; i < 8; i++ ){

```



```

125         gejala13ya[i] = gjl13[i]/jumlah[i];
126         gejala13tidak[i] = gjl13[i]/(jumlah[i]-gjl13[i]);
127     }
128 }
129 if (jCheckBox14.isSelected()) {
130     n[4] += 1;
131     for (int i = 0; i < 8; i++ ){
132         gejala14ya[i] = gjl14[i]/jumlah[i];
133         gejala14tidak[i] = gjl14[i]/(jumlah[i]-gjl14[i]);
134     }
135 }
136 if (jCheckBox15.isSelected()) {
137     n[0] += 1; n[1] += 1; n[2] += 1; n[3] += 1; n[4] +=
1;
138     n[5] += 1; n[6] += 1; n[7] += 1;
139     for (int i = 0; i < 8; i++ ){
140         gejala15ya[i] = gjl15[i]/jumlah[i];
141         gejala15tidak[i] = gjl15[i]/(jumlah[i]-gjl15[i]);
142     }
143 }
144 if (jCheckBox16.isSelected()) {
145     n[1] += 1;
146     for (int i = 0; i < 8; i++ ){
147         gejala16ya[i] = gjl16[i]/jumlah[i];
148         gejala16tidak[i] = gjl16[i]/(jumlah[i]-gjl16[i]);
149     }
150 }
151 if (jCheckBox17.isSelected()) {
152     n[6] += 1;
153     for (int i = 0; i < 8; i++ ){
154         gejala17ya[i] = gjl17[i]/jumlah[i];
155         gejala17tidak[i] = gjl17[i]/(jumlah[i]-gjl17[i]);
156     }
157 }
158 if (jCheckBox18.isSelected()) {
159     n[2] += 1; n[5] += 1;
160     for (int i = 0; i < 8; i++ ){
161         gejala18ya[i] = gjl18[i]/jumlah[i];
162         gejala18tidak[i] = gjl18[i]/(jumlah[i]-gjl18[i]);
163     }
164 }

```

**Kode Program 5. 1 Perhitungan *Conditional Probability Tabel* (CPT)**

### 5.3.2. Implementasi Proses Perhitungan *Joint Probability Distribution* (JPD)

Berikut merupakan hasil implementasi dari proses perhitungan *joint probability distribution* dari setiap data gejala yang diinputkan.

1	double JPD1ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
2	double JPD2ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
3	double JPD3ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
4	double JPD4ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
5	double JPD5ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
6	double JPD6ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
7	double JPD7ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
8	double JPD8ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
9	double JPD9ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
10	double JPD10ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
11	double JPD11ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
12	double JPD12ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
13	double JPD13ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
14	double JPD14ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
15	double JPD15ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
16	double JPD16ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
17	double JPD17ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
18	double JPD18ya[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
19	
20	double JPD1tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
21	double JPD2tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
22	double JPD3tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
23	double JPD4tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
24	double JPD5tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
25	double JPD6tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
26	double JPD7tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
27	double JPD8tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
28	double JPD9tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
29	double JPD10tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
30	double JPD11tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
31	double JPD12tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
32	double JPD13tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
33	double JPD14tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
34	double JPD15tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
35	double JPD16tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
36	double JPD17tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
37	double JPD18tidak[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
38	
39	for(int i = 0; i < 8; i++ ){
40	JPD1ya[i] = gejala1ya[i]*prior1[i];
41	JPD2ya[i] = gejala2ya[i]*prior2[i];

```

42 JPD3ya[i] = gejala3ya[i]*prior3[i];
43 JPD4ya[i] = gejala4ya[i]*prior4[i];
44 JPD5ya[i] = gejala5ya[i]*prior5[i];
45 JPD6ya[i] = gejala6ya[i]*prior6[i];
46 JPD7ya[i] = gejala7ya[i]*prior7[i];
47 JPD8ya[i] = gejala8ya[i]*prior8[i];
48 JPD9ya[i] = gejala9ya[i]*prior9[i];
49 JPD10ya[i] = gejala10ya[i]*prior10[i];
50 JPD11ya[i] = gejala11ya[i]*prior11[i];
51 JPD12ya[i] = gejala12ya[i]*prior12[i];
52 JPD13ya[i] = gejala13ya[i]*prior13[i];
53 JPD14ya[i] = gejala14ya[i]*prior14[i];
54 JPD15ya[i] = gejala15ya[i]*prior15[i];
55 JPD16ya[i] = gejala16ya[i]*prior16[i];
56 JPD17ya[i] = gejala17ya[i]*prior17[i];
57 JPD18ya[i] = gejala18ya[i]*prior18[i];
58 JPD1tidak[i] = gejala1tidak[i]*prior1[i];
59 JPD2tidak[i] = gejala2tidak[i]*prior2[i];
60 JPD3tidak[i] = gejala3tidak[i]*prior3[i];
61 JPD4tidak[i] = gejala4tidak[i]*prior4[i];
62 JPD5tidak[i] = gejala5tidak[i]*prior5[i];
63 JPD6tidak[i] = gejala6tidak[i]*prior6[i];
64 JPD7tidak[i] = gejala7tidak[i]*prior7[i];
65 JPD8tidak[i] = gejala8tidak[i]*prior8[i];
66 JPD9tidak[i] = gejala9tidak[i]*prior9[i];
67 JPD10tidak[i] = gejala10tidak[i]*prior10[i];
68 JPD11tidak[i] = gejala11tidak[i]*prior11[i];
69 JPD12tidak[i] = gejala12tidak[i]*prior12[i];
70 JPD13tidak[i] = gejala13tidak[i]*prior13[i];
71 JPD14tidak[i] = gejala14tidak[i]*prior14[i];
72 JPD15tidak[i] = gejala15tidak[i]*prior15[i];
73 JPD16tidak[i] = gejala16tidak[i]*prior16[i];
74 JPD17tidak[i] = gejala17tidak[i]*prior17[i];
75 JPD18tidak[i] = gejala18tidak[i]*prior18[i];
76 }

```

**Kode Program 5. 2 Perhitungan *Joint Probability Distribution* (JPD)**

### 5.3.3. Implementasi Proses Posterior Probability.

Berikut merupakan hasil implementasi dari proses perhitungan *posterior probability* dari setiap penyakit.

```

1  double Post1[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
2  double Post2[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
3  double Post3[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
4  double Post4[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
5  double Post5[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
6  double Post6[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
7  double Post7[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
8  double Post8[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
9  double Post9[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
10 double Post10[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
11 double Post11[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
12 double Post12[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
13 double Post13[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
14 double Post14[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
15 double Post15[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
16 double Post16[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
17 double Post17[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
18 double Post18[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
19
20 for (int i = 0; i < 8; i++){
21     if (JPD1ya[i] == 0 && JPD1tidak[i] == 0){
22         Post1[i] = 0;
23     } else {
24         Post1[i] = JPD1ya[i] / (JPD1ya[i] + JPD1tidak[i]);
25     }
26     if (JPD2ya[i] == 0 && JPD2tidak[i] == 0){
27         Post2[i] = 0;
28     } else {
29         Post2[i] = JPD2ya[i] / (JPD2ya[i] + JPD2tidak[i]);
30     }
31     if (JPD3ya[i] == 0 && JPD3tidak[i] == 0){
32         Post3[i] = 0;
33     } else {
34         Post3[i] = JPD3ya[i] / (JPD3ya[i] + JPD3tidak[i]);
35     }
36     if (JPD4ya[i] == 0 && JPD4tidak[i] == 0){
37         Post4[i] = 0;
38     } else {
39         Post4[i] = JPD4ya[i] / (JPD4ya[i] + JPD4tidak[i]);
40     }
41     if (JPD5ya[i] == 0 && JPD5tidak[i] == 0){
42         Post5[i] = 0;

```

```

43     } else {
44 Post5[i] = JPD5ya[i] / (JPD5ya[i] + JPD5tidak[i]);
45     }
46 if (JPD6ya[i] == 0 && JPD6tidak[i] == 0){
47     Post6[i] = 0;
48     } else {
49 Post6[i] = JPD6ya[i] / (JPD6ya[i] + JPD6tidak[i]);
50     }
51 if (JPD7ya[i] == 0 && JPD7tidak[i] == 0){
52     Post7[i] = 0;
53     } else {
54 Post7[i] = JPD7ya[i] / (JPD7ya[i] + JPD7tidak[i]);
55     }
56 if (JPD8ya[i] == 0 && JPD8tidak[i] == 0){
57     Post8[i] = 0;
58     } else {
59 Post8[i] = JPD8ya[i] / (JPD8ya[i] + JPD8tidak[i]);
60     }
61 if (JPD9ya[i] == 0 && JPD9tidak[i] == 0){
62     Post9[i] = 0;
63     } else {
64 Post9[i] = JPD9ya[i] / (JPD9ya[i] + JPD9tidak[i]);
65     }
66 if (JPD10ya[i] == 0 && JPD10tidak[i] == 0){
67     Post10[i] = 0;
68     } else {
69 Post10[i] = JPD10ya[i] / (JPD10ya[i] + JPD10tidak[i]);
70     }
71 if (JPD11ya[i] == 0 && JPD11tidak[i] == 0){
72     Post11[i] = 0;
73     } else {
74 Post11[i] = JPD11ya[i] / (JPD11ya[i] + JPD11tidak[i]);
75     }
76     if (JPD12ya[i] == 0 && JPD12tidak[i] == 0){
77         Post12[i] = 0;
78         } else {
79 Post12[i] = JPD12ya[i] / (JPD12ya[i] + JPD12tidak[i]);
80         }
81 if (JPD13ya[i] == 0 && JPD13tidak[i] == 0){
82     Post13[i] = 0;
83     } else {
84 Post13[i] = JPD13ya[i] / (JPD13ya[i] + JPD13tidak[i]);
85     }
86 if (JPD14ya[i] == 0 && JPD14tidak[i] == 0){
87     Post14[i] = 0;
88     } else {

```

89	Post14[i] = JPD14ya[i] / (JPD14ya[i] + JPD14tidak[i]);
90	}
91	if (JPD15ya[i] == 0 && JPD15tidak[i] == 0){
92	Post15[i] = 0;
93	} else {
94	Post15[i] = JPD15ya[i] / (JPD15ya[i] + JPD15tidak[i]);
95	}
96	if (JPD16ya[i] == 0 && JPD16tidak[i] == 0){
97	Post16[i] = 0;
98	} else {
99	Post16[i] = JPD16ya[i] / (JPD16ya[i] + JPD16tidak[i]);
100	}
101	if (JPD17ya[i] == 0 && JPD17tidak[i] == 0){
102	Post17[i] = 0;
103	} else {
104	Post17[i] = JPD17ya[i] / (JPD17ya[i] + JPD17tidak[i]);
105	}
106	if (JPD18ya[i] == 0 && JPD18tidak[i] == 0){
107	Post18[i] = 0;
108	} else {
109	Post18[i] = JPD18ya[i] / (JPD18ya[i] + JPD18tidak[i]);
110	}
111	}

**Kode Program 5. 3 Perhitungan *Posterior Probability***

#### 5.3.4. Implementasi Proses Perhitungan *Inferensi Probabilistik*.

Berikut merupakan hasil implementasi dari proses perhitungan *inferensi probabilistic* dari setiap penyakit dan akan diambil nilai terbesar untuk menentukan hasil diagnosis.

1	double Posterior[] = {0,0,0,0,0,0,0,0};
2	
3	for (int i = 0; i < 8; i++){
4	Posterior[i] = (Post1[i] + Post2[i] + Post3[i] + Post4[i] +
5	Post5[i] + Post6[i] + Post7[i] + Post8[i] + Post9[i] +
6	Post10[i] + Post11[i] + Post12[i] + Post13[i] + Post14[i] +
7	Post15[i] + Post16[i] + Post17[i] + Post18[i])/n[i];
8	}

**Kode Program 5. 4 Perhitungan *Inferensi Probabilistik***

## 5.4. Implementasi Antarmuka

Berdasarkan rancangan antarmuka yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, antarmuka sistem diagnosis penyakit sapi potong menggunakan metode *bayesian network* memiliki 3 halaman yaitu antarmuka halaman utama, antarmuka halaman diagnosis, dan antarmuka halaman hasil diagnosis.

### 5.4.1. Halaman Utama

Halaman utama adalah halaman yang pertama muncul saat pengguna mengakses sistem ini. Di halaman utama terdapat tombol diagnosis jika diklik maka akan muncul halaman diagnosis untuk melakukan diagnosis penyakit. Antarmuka halaman utama ditunjukkan pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Halaman Utama

### 5.4.2. Halaman Diagnosis

Halaman diagnosis adalah halaman yang digunakan pengguna untuk melakukan diagnosis penyakit sapi. Pada halaman diagnosis terdapat data gejala-gejala yang terdapat di sapi, pengguna akan memilih gejala-gejala yang terdapat di sapi yang sedang sakit. Setelah memilih gejala pengguna akan mengklik tombol diagnosis untuk melakukan proses diagnosis. Antarmuka halaman diagnosis ditunjukkan pada Gambar 5.3.



Network

- ☒ Demam
- ☒ Diare
- ☐ Diare Berdarah
- ☒ Gatal - gatal
- ☒ Keluar ingus
- ☒ Keluar lendir vulva
- ☐ Kembung
- ☒ Kulit kasar
- ☐ Kurus
- ☒ Mamee keras
- ☐ Nafsu makan berkurang
- ☐ Pincang
- ☐ Plasenta tertinggal
- ☐ Sesak nafas

**DIAGNOSIS**

Gambar 5.3 Halaman Diagnosis

#### 5.4.3. Halaman Hasil Diagnosis

Halaman hasil diagnosis adalah halaman yang akan menampilkan hasil dari proses diagnosis. Pada halaman diagnosis akan terdapat info mengenai penyakit yang diderita oleh sapi tersebut dan cara pengobatan atau cara pengendaliannya. Antarmuka halaman hasil diagnosis ditunjukkan pada Gambar 5.4.

Hasil Diagnosis

Posterior Askariasis :  
0.2682136279926335

Posterior BEF :  
0.6480460410284972

Posterior Bloat :  
0.24100719424460434

Posterior Endometritis :  
0.52

Posterior Masitis :  
0.78

Posterior Pneumonia :  
1.2906570050042152

Posterior Retensio :  
0.2821576763485477

Posterior Scabies :  
0.4533333333333333

Sapi Anda Terseang Penyakit Pneumonia

Saran Penanganan :  
Pencegahan yang dapat dilakukan dengan melakukan sanitasi kandang yang benar, pengawasan yang ketat terhadap sapi yang sehat. Pisahkan sapi yang sakit pada kandang karantina. Segera berikan vaksin antibiotik untuk memutus siklus pertumbuhan penyebab pneumonia seperti vaksin Ca borogluconat dan vitamin C, sulfonamid.

Gambar 5.4 Halaman Hasil Diagnosis

## BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dilakukan proses pengujian algoritma dan analisis terhadap sistem diagnosis penyakit sapi potong menggunakan metode *bayesian network*. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian akurasi.

### 6.1. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui tingkat keakurasian sistem dalam menentukan hasil diagnosis penyakit sapi. Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil diagnosis sistem dengan hasil diagnosis sistem. Data testing untuk pengujian didapatkan dari pakar yaitu sebanyak 30 data.

#### 6.1.1. Skenario Pengujian

Skenario pada pengujian akurasi ini menjelaskan mengenai tujuan pengujian, prosedur yang dilakukan dalam pengujian dan hasil yang didapatkan sehingga dapat dilakukan analisa terhadap pengujian akurasi.

#### 6.1.2. Tujuan

Tujuan dari pengujian akurasi adalah untuk mendapatkan presentase tingkat keakurasian sistem dalam menentukan hasil diagnosis penyakit sapi menggunakan metode *bayesian network*.

#### 6.1.3. Prosedur

Prosedur yang dilakukan dalam melakukan pengujian akurasi adalah dengan mencoba beberapa proses diagnosis penyakit sapi. Proses ini dilakukan dengan memasukkan gejala-gejala sehingga didapatkan hasil keluaran berupa diagnosis penyakit yang menyerang. Hasil keluaran sistem tersebut selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil penalaran seorang pakar. Adapun data pengujian akurasi ditampilkan pada Tabel 6.1.

**Tabel 6.1 Pengujian Akurasi**

Kondisi	Gejala	Diagnosis Sistem	Diagnosis Pakar	Akurasi
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bulu berdiri</li> <li>✓ Bulu kusam</li> <li>✓ Diare</li> <li>✓ Diare berdarah</li> <li>✓ Kurus</li> </ul>	Askariasis	Askariasis	1
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bulu berdiri</li> <li>✓ Bulu kusam</li> <li>✓ Diare</li> <li>✓ Diare berdarah</li> </ul>	Askariasis	Askariasis	1

3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bulu berdiri</li> <li>✓ Bulu Kusam</li> <li>✓ Diare</li> <li>✓ Kurus</li> </ul>	Askariasis	Askariasis	1
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demam</li> <li>✓ Keluar ingus</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> </ul>	BEF	BEF	1
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demam</li> <li>✓ Keluar lendir vulva</li> </ul>	Endometritis	Endometritis	1
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bau busuk</li> <li>✓ Demam</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> </ul>	Retensio	Retensio	1
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diare</li> <li>✓ Kembung</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> </ul>	Bloat	Bloat	1
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bau busuk</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> </ul>	Retensio	Retensio	1
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bulu berdiri</li> <li>✓ Bulu Kusam</li> <li>✓ Diare berdarah</li> </ul>	Askariasis	Askariasis	1
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bulu rontok</li> <li>✓ Kulit kasar</li> </ul>	Scabies	Scabies	1
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bau busuk</li> <li>✓ Plasenta tertinggal</li> </ul>	Retensio	Retensio	1
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demam</li> <li>✓ Keluar ingus</li> </ul>	BEF	BEF	1
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demam</li> <li>✓ Keluar lendir vulva</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> </ul>	Endometritis	Endometritis	1
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bulu berdiri</li> <li>✓ Bulu Kusam</li> <li>✓ Kurus</li> </ul>	Askariasis	Askariasis	1
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demam</li> <li>✓ Sesak nafas</li> </ul>	Bloat	Pneumonia	0
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Keluar ingus</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> </ul>	Pneumonia	BEF	0
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bulu rontok</li> <li>✓ Gatal-gatal</li> </ul>	Scabies	Scabies	1

	✓ Kulit Kasar			
18	✓ Demam ✓ Nafsu makan berkurang	Pneumonia	Pneumonia	1
19	✓ Bulu berdiri ✓ Diare ✓ Diare berdarah ✓ Kurus	Askariasis	Askariasis	1
20	✓ Demam ✓ Keluar ingus	Pneumonia	Pneumonia	1
21	✓ Demam ✓ Pincang	BEF	BEF	1
22	✓ Diare ✓ Kembung	Bloat	Bloat	1
23	✓ Bulu berdiri ✓ Diare ✓ Diare berdarah	Askariasis	Askariasis	1
24	✓ Diare ✓ Nafsu makan berkurang	Bloat	Bloat	1
25	✓ Bulu rontok ✓ Gatal-gatal	Scabies	Scabies	1
26	✓ Kembung ✓ Nafsu makan berkurang	Bloat	Bloat	1
27	✓ Demam ✓ Mamae keras	Mastitis	Mastitis	1
28	✓ Demam ✓ Kelua ingus ✓ Nafsu makan berkurang	Pneumonia	Pneumonia	1
29	✓ Keluar ingus ✓ Pincang	BEF	BEF	1
30	✓ Demam ✓ Mamae keras ✓ Nafsu makan berkurang	Mastitis	Mastitis	1

#### 6.1.4. Hasil

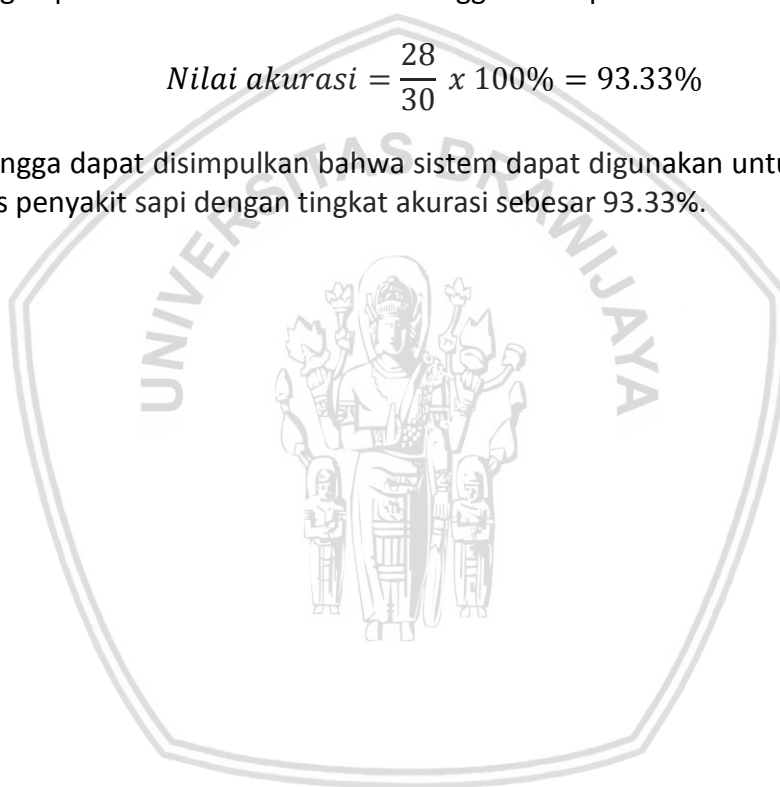
Berdasarkan pengujian akurasi terhadap tiga puluh kondisi yang ditampilkan pada Tabel 6.1 menghasilkan tingkat kesesuaian antara hasil identifikasi sistem terhadap hasil identifikasi pakar dimana sebanyak dua puluh delapan kondisi bernilai 1 dan dua kondisi bernilai 0.

#### 6.1.5. Analisis Pengujian Akurasi

Angka 1 pada tabel hasil pengujian akurasi menandakan bahwa hasil identifikasi hama penyakit dengan menggunakan sistem sesuai dengan hasil identifikasi penalaran seorang pakar. Sebaliknya nilai 0 pada tabel hasil pengujian akurasi menjelaskan bahwa hasil identifikasi hama penyakit menggunakan sistem berbeda dengan hasil identifikasi seorang pakar. Sehingga dapat dilakukan perhitungan persentase akurasi sistem menggunakan persamaan 2.5:

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{28}{30} \times 100\% = 93.33\%$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem dapat digunakan untuk menentukan diagnosis penyakit sapi dengan tingkat akurasi sebesar 93.33%.



## BAB 7 PENUTUP

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan yaitu sistem diagnosis penyakit sapi potong menggunakan metode *bayesian network*.

### 7.1. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi, dan hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode *Bayesian Network* telah berhasil diimplimentasikan dalam menentukan diagnosis pada sapi. Proses perhitungan *Bayesian Network* diawali dengan menghitung nilai prior dari setiap penyakit. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *conditional probability Tabel*. Setelah itu nilai *conditional probability Tabel* didapatkan kemudian menghitung nilai *joint probability distribution*. Kemudian dilakukan perhitungan *posterior probability* dari setiap gejala yang diinputkan. Penentuan hasil akhir didapatkan dengan cara menghitung *inferensi probabilistic* dari setiap penyakit. Nilai terbesar dari perhitungan tersebut akan dijadikan sebuah hasil diagnosis penyakit sapi.
2. Metode *Bayesian Network* baik digunakan untuk diagnosis penyakit sapi karena menghasilkan tingkat akurasi sebesar 93.33%.

### 7.2. Saran

Sistem diagnosis penyakit sapi ini menghasilkan akurasi yang tinggi tetapi memiliki kelemahan yaitu jika gejala yang dimasukkan hanya terdiri dari satu gejala dan gejalanya bukan gejala spesifik suatu penyakit sapi atau bisa dibilang satu gejala tersebut dapat mewakili lebih dari satu penyakit maka akan terjadi kemungkinan salah diagnosis karena keluaran dari sistem hanya berdasarkan peluang pada data latih, oleh karena itu akan lebih baik jika metode *bayesian network* digabung atau dioptimasi dengan suatu algoritma untuk menanggulangi kekurangan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, Muhammad. 2004. Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta1: Penerbit Andi.
- Dewi, Indriana Candra, Arief Andy Soebroto, M. Tanzil Furqon. 2015. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode Naive Bayes. Malang: Universitas Brawijaya.
- Durkin, Jhon. 1993. Expert Systems, Design and Development. London : Prentice Hall.
- Febrian, Ridho Adi, Rekyan Regasari M P, Suprpto. 2017, Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Mulut menggunakan Metode Bayessian Network. Malang: Universitas Brawijaya.
- Nisak, Alfiatin, Arief Andy Soebroto, M. Tanzil Furqon. 2015. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto. Malang: Universitas Brawijaya.
- Kurniawan, Rahmad, Luh Kesuma Wardhani. 2011. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Mata Dengan Metode Bayesian Network. Riau: UIN SUSKA Riau
- Kusrini. 2006. Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kusumadewi. 2003. "Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasi)". Yogyakarta: Edisi I Graha Ilmu.
- Sibagariang , Swono. 2015. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android. Universitas Sumatera Utara.
- Sutojo, T. 2011. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Turban, E. 2001. Decision Support and Expert System; Management Support System. Newyork: Prentice-Hall.
- Ulya, Dzurratul, Rekyan Regasari M P, M. Tanzil furqon. 2014. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Anak Menggunakan Metode Certainty Factor. Malang: Universitas Brawijaya.
- Wardhani, Rima Diah, Rekyan Regasari M P, Budi Darma Setiawan. 2017. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Schizophrenia Menggunakan Metode Bayesian Network. Malang: Universitas Brawijaya.